

ŘADA A

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXVI/1977 ČÍSLO 8

## V TOMTO SEŠITĚ

|   |     |
|---|-----|
| Náš interview   | 281 |
| Ze zasedání Ústřední rady<br>radioklubu Svazarmu  | 282 |
| Soutěž radioamatérů<br>na krátkých vlnách   | 282 |
| Současnost a budoucnost<br>amatérského vysílání   | 283 |
| Závazek radioklubu Rotava<br>OK10NC na počest 60. výročí<br>VŘSR                              | 284 |
| VII. mezinárodní veletrh<br>spotřebního zboží v Brně  | 285 |
| Výstava prací žáků pražské SPŠE   | 286 |
| R15   | 287 |
| Tyristorové zapalování  | 289 |
| Jak na to?  | 291 |
| Stolní elektronická hra   | 293 |
| Modely řízené krystalem   | 294 |
| Poloaautomatické ovládání<br>gramofonu  | 296 |
| Pomalé automatické zhasínání<br>nebo rozsvícení světla  | 303 |
| Zajímavé závady TVP   | 304 |
| Návrh jednoduché nabíječky  | 305 |
| Filtry pro triakové regulátory  | 307 |
| Generátor časové základny s IO  | 310 |
| Zajímavé integrované obvody   | 311 |
| Rušení rozhlasu, televize<br>a nř zesilovačův amatérskými<br>vysílači a způsoby<br>odstranění | 312 |
| Radioamatérský sport – KV, DX   | 315 |
| Telegrafie, VKV, Mládež<br>a kolektivky   | 316 |
| Přečteme si   | 317 |
| Naše předpověď, Četli jsme  | 318 |
| Inzerce   | 319 |

Úvod do techniky číslicových IO – vyj-  
matelná příloha – na str. 299 až 302.

## AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminec, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. F. Králík, prom. fyz. L. Kryška, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Zenisek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSC 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolik linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhansl, 353, ing. Myslík, 348, sekretářka I. 355. Roční vydje 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzobrojených síl vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvků ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14 hod. Č. indexu 46 043.

Materiály pro toto číslo předány tiskárně 6. 6. 1977. Toto číslo mělo vyjít podle plánu 8. srpna 1977.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

se s. Jaroslavem Brožovským,  
OK1AHI, předsedou radioklubu OK1KPB  
z Příbrami, vítězného kolektivu Soutě-  
že aktivity k XV. sjezdu KSČ a k 25. výročí  
vzniku Svazarmu.

Mám před sebou vaše hlášení do  
soutěže aktivity, ve které jste získali  
celkem 345 717 bodů. Některá čísla mě  
zde téměř „ohromují“, proto bych vás  
rád požádal o jejich vysvětlení. Např.  
zde – celkem 359 politickovychovných  
přednášek, 59 výstavek, 281 besed s ra-  
distickou tematikou, 339 ukázek z čin-  
nosti, propagační spojení, propagační  
vysílání – jak je tohle všechno možné  
zvládnout v kolektivu 20 lidí?

Většinu vyjmenovaných akcí pořádáme  
v létě, v době pionýrských táborů. Máme  
dlouholetou spolupráci s pionýrskými tábory  
Uranových dolů, KV KSČ, KV ROH, Loko-  
motivy Beroun, KV SSM, PO SSM JF  
a mnoha dalšími. Jsou to většinou velké  
tábory – např. pionýrský tábor Vítězný únor  
je mezinárodní, má 30 oddílů a za prázdniny  
se vystřídají tři turnusy. V souladu s progra-  
mem tábora pořádáme pro každý oddíl zvlášť  
přednášky, besedy, ukázkové akce. To vše za  
léto třikrát. Podobně je to i v ostatních  
pionýrských táborech.

V politickovychovných přednáškách se  
snažíme dětem vysvětlit úlohu radioamatérů  
ve Svazarmu a ve společnosti, ukázat na  
různé formy jejich činnosti, její společenský  
a branný význam, její potřebnost. V besed-  
ách již potom konkrétněji hovoříme o jed-  
notlivých radioamatérských odbornostech  
a jejich náplni.

Snažíme se nevynechat příležitost pro  
instalování radioamatérské výstavy. Jsou  
tam ukázky z technické činnosti – přijímače,  
pojítka, měřicí přístroje i různé radioama-  
térské diplomy, QSL listy, fotografie z naší  
činnosti apod.

Kromě letních pionýrských táborů spolu-  
pracujeme trvale s pionýrskými skupinami  
R. Tesařka a J. Fučíka, pro které děláme  
podobné akce průběžně během celého roku.

Akce pro mládež tvoří jádro veškeré naší  
činnosti. Vyžadují velkou obětavost jednotliv-  
ců a hlavně pevně přesvědčení o pros-  
pěšnosti vykonávané práce. Všichni musí  
přizpůsobit svoji činnost potřebám organi-  
zace – ale dělají to rádi a s chutí, protože vidí  
výsledky svojí práce.

Čtu dále: náborové akce v honu na lišku  
– celkem 406, akce z pověření nadříze-  
ných orgánů Svazarmu – 36 akcí a přes  
15 000 hodin, 10 akcí k významným poli-  
tickým výročím ...

Náborové akce v honu na lišku připravuje-  
me rovněž pro Pionýrskou organizaci SSM.  
Hon na lišku – nyní Radiovy orientační běh –  
je v Příbrami velmi populární a v loňském  
roce se náborových soutěží zúčastnilo celkem  
více než 5000 dětí. Uspořádali jsme tři kursy,  
ve kterých jsme vyskolili téměř 150 pionýr-  
ských rozhodčích pro hon na lišku.

V loňském roce jsme pořádali okresní  
i krajské přebory v honu na lišku a v MVT  
a přes 10 vlastních pohárových závodů



Jaroslav Brožovský, OK1AHI

v těchto sportech. Aktivně jsme pomáhali  
PO SSM při hrách Pionýrská stezka odvahy  
a Vždy připraven. Zajistili jsme spojovací  
služby na 1. máje a na některé motoristické  
akce, z pověření ČUR jsme již dvakrát  
připravili kurs lektorů techniky.

Kromě těchto akcí zajišťujeme každoroč-  
né školení měřicí techniky pro UD Příbram,  
pro ZK ROH RD a pro průmyslovou školu  
strojí (celkem přes 3800 hodin). Vyrobili  
jsme si čtyři vlastní pojítka v pásmu 28 MHz  
pro spojovací služby, vysílače a antény pro  
145 MHz. Členové našeho radioklubu pra-  
cují ve funkcích téměř na všech stupních – od  
ORR, přes OV Svazarmu, KRR, ČURRk až  
po ÚV Svazarmu.

**Zadržte. Kdyby to hlášení nebylo pode-  
psané, považoval bych ho snad za vý-  
roční zprávu přinejmenším krajské or-  
ganizace Svazarmu. Jak vám ve vaší  
činnosti pomáhají nadřízené orgány  
Svazarmu?**

Spolupráce s nadřízenými orgány by moh-  
la být lepší. Často velmi hřeší na naši iniciati-  
vu a snahu všechno spolehlivě a včas zajistit.  
Příklad: loni v dubnu jsme obdrželi pověření  
k uspořádání krajského přeboru v MVT  
takovým způsobem, že dopis byl odeslán  
z Prahy 16. 4. na OV Svazarmu a odtud 20. 4.  
na moji adresu s lakonickým sdělením: „za-  
jistit krajský přebor ve dnech 22.–23. 4. (!) –  
zodpovídá Brožovský.“ Budete se asi divit,  
ale přebor se uskutečnil za účasti 25 závodní-  
ků. Nadále jsme se však rozhodli takováto  
„pověření“ už nepřijímat.

Pokud jde o finanční zabezpečení naší  
činnosti, dostáváme ročně od Svazarmu  
2000 Kčs.

**V čem vidíte nadále těžiště vaší činnosti  
a čím se ve vaší práci budete řídit?**

Základním materiálem pro naši činnost  
bude samozřejmě koncepce radistické čin-  
nosti ve Svazarmu, schválená letos ÚV KSČ.  
Umožňuje nám pokračovat v činnosti ve  
směru, kterým jdeme již několik let. Tato  
koncepce, pokud je správně rozpracuje  
a rozdělí na konkrétní úkoly, je velmi dobrá,  
i když má některá „úzká“ místa, hlavně  
v oblasti materiálního a finančního zabezpe-  
čení. To nám ale jistě pomohou řešit vyšší  
orgány, protože koncepci sestavovaly a znají  
cesty, jak ji aplikovat.

Úspěšná práce podle nové koncepce vyža-  
duje přehodnotit činnost všech jednotlivců  
v organizaci a usměrnit ji ku prospěchu celku.  
Vyžaduje to velký kus neformální politické  
práce a hlavně jít příkladem.

Těžiště naší radioamatérské činnosti  
bude i nadále práce s mládeží. Vedení krouž-  
ků a kursů, příprava školení, přednášek,  
besed, ukázek radistické činnosti. Zájem je  
veliký; na letošní léto už máme „vyprodáno“

a další zájemce musíme odmítnout. Prázdniny mají bohužel jenom 60 dní a naše manželky právem vyžadují také nějakou společnou dovolenou; za tu celoroční trpělivost a toleranci na ni mají jistě nárok.

Působení dobré ukázky nebo besedy se šíří jako lavina. Děti i jejich vedoucí si o tom navzájem řeknou a další zájemci rychle přibývají – tábory, pionýrské skupiny, oddíly, školy. Naše letní činnost se potom odráží do školního roku; děti si pamatují svoje zážitky z prázdnin, vzpomínají na ně a „chtějí radioamatéry“ znovu. A tak je celý rok co dělat.

Ceká nás 39 skupinových kol soutěže Vždy připraven PO SSM, každé za účasti 30 dětí (to jsme si omezili sami, víc už nejsme schopni zvládnout).

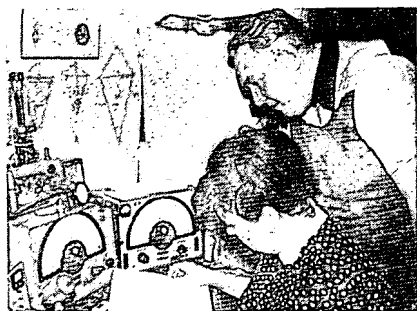
Rádi bychom také pokročili v budování našeho radioamatérského vysílacího střediska. Vytváříme soutěžní tým pro závody na KV a chceme časem uspět i v této oblasti. Máme patronát nad radioklubem mladých OKIOFA a nad radioklubem Kamýk nad Vltavou, kterým ze všech sil pomáháme s jejich činností (skončili na 3. místě v soutěži aktivy).

**Dalo by se hovořit ještě o mnoha dalších bodech vašeho „Hlášení“ a o mnoha věcech, které v něm nejsou, protože na ně nebyla „kolonka“. Tedy něco na závěr.**

Domnívám se, že bychom si my všichni radioamatéři měli vzít realizaci koncepce radistické činnosti za svoji věc. Uvědomit si, že našim posláním ve Svazarmu ani ve společnosti není jednoduše sedět doma u vysílače a vysílat, i když to má nepopíratelně svůj velký význam. Že se musíme snažit co nejvíce lidí, a hlavně mladých, naučit techniku, elektroniku, naučit to vysílání a hlavně je vychovávat k tomu, aby správně chápali smysl naší činnosti a její význam pro společnost. Protože je naší povinností vytvářet společnosti protihodnotu za to, že naši zájmovou činnost podporuje, ale nakonec i proto, abychom časem „nevymřeli“ – abychom měli dostatek nástupců, mladých radioamatérů.

Děkuji Vám za rozhovor a připojuji se k Vaší výzvě. Pro ty, kteří nevědí číslum, uváděným v našem rozhovoru, bych chtěl dodat, že na každou akci existuje doklad, potvrzení, poděkování, a že jsem všechny tyto doklady viděl. Takže nejde v žádném případě o činnost tzv. papírovou.

Rozmlouval ing. Alek Myslík



Manželé Zahoutovi, OKIFBL (XYL) a OKIADW (OM) patří k „základním pilířům“ radioklubu OKIKPB

## ZE ZASEDÁNÍ ÚSTŘEDNÍ RADY RADIOKLUBU SVAZARMU

Na svém zasedání dne 17. 5. projednávala ÚRRK stav rozvoje radioamatérské činnosti ve smyslu směrnic a úkolů dalšího rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu („konceptce“). Jednání se zúčastnili zástupci KV Svazarmu a někteří předsedové komisí ÚRRK.

Členové ÚRRK Svazarmu a jejich jednotlivých komisí chápou koncepci jako významný politický dokument, ve kterém je provedena pečlivá a hluboká analýza dosavadního vývoje, kladů i nedostatků pětadvacetileté práce v radistické činnosti Svazarmu. Dokument dává výhled na 10 i více let do budoucnosti, ale dává i konkrétní návod odbornému aktivu kam zaměřit v současnosti hlavní pozornost.

Pisemné materiály s výkladem a návodem, jak plnit nejbližší vytyčené úkoly, byly předány předsedům OV a KV Svazarmu a současně poslány cestou národních rad radioklubů Svazarmu krajským a okresním radistickým radám. ČÚRRK projednala úkoly vyplývající z koncepce na zasedání dne 1. 4. 1977 a schválila harmonogram jejího rozpracování do podmínek České ústřední rady radioklubu Svazarmu. Všechny její komise byly seznámeny s úkoly, které pro ně vyplývají a bylo jim uloženo je zapracovat do plánů činnosti. Stejným způsobem projednala koncepci Slovenská ústřední rada radioklubu a její komise.

Z usnesení ÚRRK, které bylo rozesláno všem krajským a okresním radám radioamatérů, vyjímáme:

- byla ustavena propagační komise ÚRRK, kterou vede šéfredaktor Amatérského radia ing. F. Smolík, a dostala za úkol hledat nové formy propagace a popularizace Směrů a úkolů dalšího rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu,

- byly stanoveny termíny k projednání a rozpracování konkrétních úkolů, vyplývajících z koncepce, pro jednotlivé organizační stupně,

- bylo uloženo práci všech stupňů při realizaci koncepce spojit s rozvojem socialistického soutěžení a aktivity k 60. výročí VŘSR,
- bylo rozhodnuto zpracovat nové Základní dokumenty k radistické činnosti ve Svazarmu,

- národní rady radioklubů vyhodnotí práci jednotlivců v radách a komisích všech stupňů a připraví doplnění kádrů pro rok 1978,

- bude stanovena dočasná komise ÚRRK k projednání konkrétní formy spolupráce s ČSLA,

- vytvořit aktiv stálých krajských dopisovatelů AR k zabezpečení úzké spolupráce při realizaci koncepce,

- ve všech komisích ústředních rad určit členy zodpovědné za pravidelné informace pro Amatérské radio a Radioamatérský zpravodaj,

- byla ustavena vědecká prognostická komise, kterou povede ing. V. Mašek, komise pro kosmické spoje, kterou povede ing. K. Jordan, a Ústřední lektorský sbor.

–amy



## Soutěž čs. radioamatérů K MĚSÍCI ČESKOSLOVENSKO-SOVĚTSKÉHO PŘÁTELSTVÍ

K oslavě 60. výročí VŘSR vyhlašuje Ústřední radioklub ČSSR ve spolupráci s ÚV SČSP krátkovlnnou soutěž mezi radioamatéry SSSR a ČSSR. Navázaná spojení se sovětskými stanicemi symbolizují upřímné přátelství mezi národy a vyjadřují hlubokou vděčnost naší branné organizace všemu sovětskému lidu.

**Soutěž se uskuteční v době od 1. listopadu 1977 00.00 SEČ do 15. listopadu 24.00 SEČ. Navazují se spojení se všemi stanicemi na území SSSR bez ohledu na druh provozu za podmínek obvyklých u běžných spojení. Nevyměňuje se soutěžní kód s výjimkou spojení navázaných v průběhu OK DX Contestu.**

**Bodování:**

a) s jednou stanicí je možno pro bodování v soutěži navázat pouze jedno spojení na každém pásmu KV, kromě spojení, navázaných v závodech OK DX Contest,

b) bodová hodnota spojení se sovětskými stanicemi, navázaných během OK DX Contestu, se připočítává k bodům získaným dle odstavce a),

c) spojení se sovětskou stanicí v pásmu 3,5 MHz se hodnotí dvěma body, v ostatních pásmech jedním bodem.

**Kategorie:**

jednotlivci, kolektivní stanice, posluchači.

Výpis ze staničního deníku s vypočítaným výsledkem je třeba předložit nejpozději do 22. listopadu okresní radistické radě. Ta vyhodnotí došlá hlášení na úrovni okresu a zašle hlášení krajské radistické radě nejpozději do 30. listopadu. Krajské rady zajistí vyhodnocení v termínu do 15. prosince, kdy musí být výsledková listina za příslušný kraj odeslána na národní orgány. Na všech úrovních je třeba včas dát obvyklým způsobem na vědomí, na jakou adresu je nutno hlášení zasílat. Posloupnost vyhodnocení musí být dodržena. Všechny orgány na své úrovni vstoupí společně s příslušným výborem Svazarmu v jednání s výborem SČSP ohledně vyhlášení vítězů. Diplomy jsou centrálně zajištěny a budou přidělovány prostřednictvím krajských radistických rad.

Okresním a krajským radistickým radám se doporučuje působit na všechny koncesionáře a členy radioklubů tak, aby byla zajištěna co největší účast čs. radioamatérů v této soutěži.

# Současnost a budoucnost amatérského vysílání

Doc. Ing. Dr. Miroslav Joachim, OK1WI,  
předseda radioklubu „Blankyt“

*Snahy, vytvořit obraz společnosti, její ekonomiky a stavu její materiálně technické základny v dostatečně vzdálené budoucnosti mohou být spolehlivé jen v tom případě, že připravované předpovědi jsou založeny na vědeckých poznatcích.*

*V současné době se v naší i zahraniční literatuře především uvádějí předpovědi technického pokroku, který v posledních letech dosáhl nebývalých rozsahů a tempa rozvoje. Zatímco však buržoasní vědci posuzují vědeckotechnickou revoluci především z hlediska přírodních věd a technologických otázek a méně se věnují jejím sociálním důsledkům, vědci socialistických zemí posuzují tuto otázku ve velmi úzké souvislosti se sociálním pokrokem. Příkladem takového přístupu k otázce vědeckotechnické revoluce byl XV. sjezd Komunistické strany Československa, stejně jako jemu předcházející XXV. sjezd Komunistické strany Sovětského svazu.*

Aplikujeme-li toto hledisko na radioamatérskou činnost, ta má jednak svou technologickou a praktickou stránku, která je přínosem rozvoji výrobních sil, ale i stránku sociální, neboť znamená účelné a velmi zajímavé využívání volného času, jehož množství se bude s postupem vědeckotechnické revoluce zvětšovat.

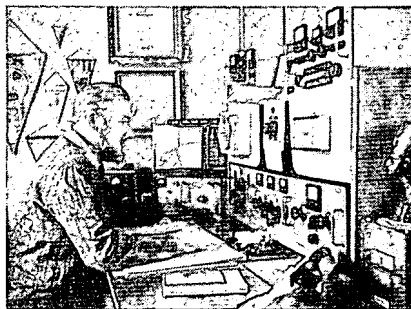
Mluvíme-li o budoucnosti radioamatérského hnutí, musíme si uvědomit, že radioamatérská služba, jako kterákoli jiná radiokomunikační služba, může existovat jen za předpokladu existence kmitočtových pásem, která jí jsou přidělena. Spektrum rádiových kmitočtů je totiž všesvětovým statkem omezeného rozsahu, který je mezinárodně přidělován tzv. Tabulkou rozdělení kmitočtů, zpracovávanou na konferencích Mezinárodní telekomunikační unie (UIT).

Jak známo, první zaoceánské spojení na dekametrových vlnách bylo radioamatéry navázáno v listopadu roku 1923. Již v dubnu roku 1925 se sešla v Paříži ustavující konference Mezinárodní radioamatérské unie (IARU), jež tedy oslavila 50. výročí svého trvání v roce 1975. V oblasti 1 IARU se tak stalo zasedáním ve Varšavě. Připomeňme si, že Československo se stalo členem IARU až v roce 1932, když byly vydány první koncese radioamatérským stanicím, po sloučení dvou organizací, jež u nás do té doby působily – K. V. A. Č. (Krátkovlnní amatéři českoslovenští) a S. K. E. Č. (Sdružení krátkovlnných experimentátorů československých).

Vzhledem k jednostranné politické aktivitě vedení IARU v období studené války amatérské organizace řady socialistických zemí nenavázaly nebo přerušily kontakty s IARU. Teprve vytvoření regionálních organizací IARU v 60. letech, kdy byla zlomena hegemonie ARRL v IARU, odpovídá zásadám mezinárodní spolupráce zemí s rozdílným společenským zřízením.

Díky aktivitě radioamatérů od prvních let jejich činnosti je amatérská služba dnes pevně zakotvena v Radiokomunikačním řádu UIT jako: „Služba pro sebevzdělání, vzájemné spojení a technické studie, prováděná amatéry, tj. řádně oprávněnými osobami, zájmy se o radiotechniku pouze z osobní záliby a nevýdělečně.“

Základem přidělu kmitočtů pro amatérskou službu bylo rozhodnutí, učiněné již před první světovou válkou, podle něhož amatérské (tehdy jiskrové) stanice mohly používat vlnových délek pod 200 m (nad 1500 kHz). Kolem roku 1924, tedy již po prvních zkušenostech s dálkovým spojením na vlnové délce přibližně 100 m, byly amatérům předběžně přiděleny kmitočty kolem 80, 40, 20 a 10 m vlnové délky. Toto přidělení pak bylo potvrzeno první poválečnou radiotelegrafní konferencí ve Washingtonu (v roce 1927) a v podstatě se udrželo dodnes. Podrobnosti o všech přidělech pro amatérskou rádiovou službu podle revize Radiokomunikačního řádu z roku 1971 jsou tyto (pokud jde o pásma dekametrových vln, jde o rozdělení z roku 1959 s doplněním amatérské družicové služby):



## Pásmo 1,75 MHz (160 m):

Podle poznámky 194 Radiokomunikačního řádu mohou v Rakousku, Dánsku, Finsku, Irsku, Holandsku, Německé spolkové republice, Rhodesii a Njasku, Spojeném království, Švýcarsku, ČSSR, Jihoafrické republice a Namibii jednotlivé správy přidělit v pásmu 1715 až 2000 kHz své amatérské službě až 200 kHz. Při tom jsou však povinny po předchozích konzultacích se správami sousedních zemí učinit taková opatření, aby se zabránilo tomu, že by jejich amatérská služba působila škodlivá rušení pevné a pohyblivé službě jiných zemí. Průměrný výkon amatérské stanice nesmí přestoupit 10 W.

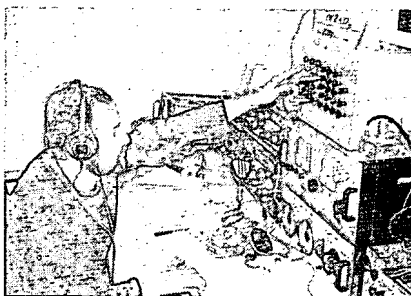
V oblasti 2 (obě Ameriky) a 3 (Asie, Austrálie a Oceánie) je pásmo 1800 až 2000 kHz přiděleno amatérské službě, jež tam má stejná práva jako pevná služba, pohyblivá kromě pohyblivé letecké služby a radionavigace. Kromě toho poznámkou 198 je stanoveno, že v oblasti 2 má soustava Loran přednost. Ostatní služby, jimž je toto pásmo přiděleno, mohou používat jakéhokoli kmitočtu tohoto pásma s podmínkou, že nebudou rušit soustavu Loran.

V oblasti 3 je pracovním kmitočtem soustavy Loran v určené oblasti buď 1850 nebo 1950 kHz; obsazená pásma jsou podle toho buď 1825 až 1875 kHz nebo 1925 až 1975 kHz. Služby, jimž je pásmo 1800 až 2000 kHz přiděleno, mohou používat kteréhokoli kmitočtu tohoto pásma za podmínky, že nebudou škodlivě rušit soustavu Loran, provozovanou na kmitočtu 1850 nebo 1950 kHz.

## Pásmo 3,5 MHz (80 m):

V oblasti 1 (Evropa a Afrika) je pásmo 3500 až 3800 kHz přiděleno amatérské službě se stejnými právy jako má služba pevná a pohyblivá služba kromě pohyblivé letecké. V oblasti 2 je pásmo 3500 až 4000 kHz přiděleno amatérské službě se stejnými právy, jako má pevná služba a pohyblivá služba kromě pohyblivé letecké (R) (tj. dálkové letecké spoje).

V oblasti 3 je pásmo 3500 až 3900 kHz přiděleno amatérské službě se stejnými právy, jako mají pevná a pohyblivá služba. Platí ovšem poznámky 206 a 207. Podle první je v Austrálii pásmo 3500 až 3700 kHz přiděleno amatérské službě a pásmo 3700 až 3900 kHz je přiděleno pevné a pohyblivé službě.



Podle druhé je v Indii pásmo 3500 až 3890 kHz přiděleno pevné službě a pásmo 3890 až 3900 kHz je přiděleno amatérské službě.

## Pásmo 7 MHz (40 m):

Pásmo 7000 až 7100 kHz je přiděleno celosvětově amatérské službě se stejnými právy jako má amatérská družicová služba.

V oblasti 1 je pásmo 7100 až 7300 kHz přiděleno rozhlasové službě, platí však poznámka 212, podle níž je v Jihoafrické republice a v Namibii pásmo 7100 až 7150 kHz přiděleno amatérské službě.

## Pásmo 14 MHz (20 m):

Úsek 14 000 až 14 250 kHz je celosvětově přidělen amatérské službě a amatérské družicové službě, jež zde mají stejná práva. Úsek 14 250 až 14 350 kHz je celosvětově přidělen amatérské službě. V tomto úseku platí poznámka 218, podle níž je toto pásmo v SSSR přiděleno navíc pevné službě.

## Pásmo 21 MHz (15 m):

Pásmo 21 000 až 21 450 kHz je přiděleno celosvětově amatérské a amatérské družicové službě se stejnými právy.

## Pásmo 28 MHz (10 m):

Pásmo 28 000 až 29 700 kHz je přiděleno se stejnými právy amatérské a amatérské družicové službě, a to celosvětově.

## Pásmo 50 až 54 MHz (5 m):

V oblastech 2 a 3 je toto pásmo přiděleno amatérské službě, platí však řada poznámek.

Podle poznámky 244 je v Malajsku, na Novém Zélandu a v Singapuru pásmo 50 až 51 MHz přiděleno pevné službě, pohyblivé službě a rozhlasové službě.

Podle poznámky 245 je v Indii, Indonésii, Íránu a v Pákistánu toto pásmo přiděleno pevné službě a pohyblivé službě. Podle poznámky 246 je v Austrálii pásmo 50 až 54 MHz přiděleno pohyblivé službě, pevné službě a rozhlasové službě. Pásmo 56 až 68 MHz je tam přiděleno amatérské službě.

Pokud jde o oblast 1, je toto pásmo ve většině zemí používáno televizí. Amatéri mohou používat pásma 50 až 54 MHz v Zaire, v Burundi, v Jihoafrické republice a v Namibii podle poznámky 239 a v Rhodesii a Njasku podle poznámky 238.

## Pásmo 144 MHz (2 m):

Úsek 144 až 146 MHz je celosvětově a se stejnými právy přidělen amatérské a amatérské družicové službě.

V oblastech 2 a 3 je úsek 146 až 148 MHz přidělen amatérské službě, platí však poznámka 289. Podle této poznámky je v Čínské lidové republice, v Indii a v Japonsku pásmo 146 až 148 MHz přiděleno navíc pevné službě a pohyblivé službě.

## Pásmo 220 MHz:

V oblasti 2 je pásmo 220 až 225 MHz přiděleno se stejnými právy amatérské službě a radiolokaci. Podle poznámky 301 je toto pásmo v oblasti 1 přiděleno amatérské službě v Rhodesii a Njasku.

## Pásmo 430 MHz:

V oblasti 1 je pásmo 430 až 440 MHz přiděleno se stejnými právy amatérské službě a radiolokaci a v oblastech 2 a 3 pásmo 420 až 450 MHz přiděleno radiolokaci jako prvotní službě a amatérské službě jako druhotné (v případě rušení radiolokace musí amatérská služba přestat vysílat). Platí zde však řada poznámek, z nichž se amatérské služby týkají především dvě. Podle poznámky 319 je ve Spojeném království pásmo 420 až 450 MHz přiděleno přednostně radiolokační službě a druhotně (podružně) amatérské službě. Podle poznámky 320 A může být v tomto pásmu povolena amatérská družicová služba s podmínkou, že z toho nevznikne škodlivé rušení jiným službám, pracujícím ve shodě s tabulkou. Správy které budou povolovat toto použití musí zajistit, že jakéhokoli škodlivé rušení způsobené vysíláním amatérské družice, bude okamžitě odstraněno.

## Pásmo 1215 MHz:

Pásmo 1215 až 1300 MHz je celosvětově přiděleno přednostně radiolokační službě a podružně amatérské službě. Podle poznámky 342 je v Albánii, Bulharsku, Maďarsku, Polsku, Rumunsku, ČSSR a SSSR toto pásmo přiděleno navíc pevné službě. Podle poznámky 345 je toto pásmo v NSR přiděleno amatérské službě.

## Pásmo 3400 až 3500 MHz:

V oblastech 2 a 3 je pásmo 3400 až 3500 MHz přiděleno přednostně pevné družicové službě (Kosmos-Země) a radiolokaci a podružně amatérské službě. Podle poznámky 376 je v Čínské lidové republice, Indii, Indonésii, Japonsku a Pákistánu

pásmo 3300 až 3500 MHz přiděleno navíc pevné službě a pohyblivé službě. V oblasti 1 je pásmo 3400 až 3475 přiděleno podružně navíc amatérské službě v Rakousku, Izraeli, Nizozemí, NSR a ve Spojeném království. Jinak je v oblasti 1 celé pásmo 3400 až 3600 MHz přiděleno přednostně pevné službě, pevné družicové službě (Kosmos-Země) a podružně radiolokaci.

#### Pásmo 5650 MHz:

Pásmo 5650 až 5670 MHz je celosvětově přiděleno přednostně radiolokaci a podružně amatérské službě. Podle poznámky 388 je v NSR pásmo 5650 až 5775 MHz přiděleno amatérské službě a pásmo 5775 až 5850 pevné službě.

Pásmo 5670 až 5725 MHz je celosvětově přiděleno přednostně radiolokaci a podružně amatérské službě a službě kosmického výzkumu (vzdálený kosmos). I zde platí poznámka 388. Podle poznámky, 389 A je v Bulharsku, na Kubě, Rumunsku, v ČSSR v Maďarsku, Polsku a SSSR v pásmu 5670 až 5725 MHz služba kosmického výzkumu službou přednostní.

#### Pásmo 5850 MHz:

Pásmo 5850 až 5925 MHz je v oblasti 2 přiděleno přednostně radiolokaci a podružně amatérské službě. Podle poznámky 391 je kmitočty 5800 MHz používán pro průmyslové, vědecké a lékařské účely. Rádiové energie, vyzařovaná při použití k těmto účelům, musí se udržovat v mezích pásma o šířce  $\pm 75$  MHz od tohoto kmitočtu. Radiokomunikační služby, jež chtějí pracovat uvnitř těchto mezí, musí počítat se škodlivými rušeními, která mohou vzniknout z těchto použití.

#### Pásmo 24 GHz:

Pásmo 24,05 až 24,25 GHz je celosvětově přiděleno přednostně radiolokaci a podružně amatérské službě. I zde platí poznámka 410 C.

Na konci kmitočtové tabulky jsou ještě nepřidělená pásma 152 až 170 GHz, 200 až 220 GHz, 240 až 250 GHz a všechny kmitočty nad 275 GHz. Vzhledem k velkému zájmu o tyto kmitočty není jisté, zda se některé úseky tohoto pásma podaří zajistit pro amatérskou službu.

V roce 1973 konaná konference vládních zmocněnců Mezinárodní telekomunikační unie (UIT) v Torremolinos ve Španělsku rozhodla, že světová radiokomunikační konference pro revizi radiokomunikačního řádu se bude konat v roce 1979. To bude příležitostí k revizi tabulky rozdělení kmitočtů z roku 1959, revidované v pásmech používaných družicovou službou konferenci pro kosmické telekomunikace v roce 1971. Podle zkušeností se nedá očekávat, že by další konference tohoto druhu byla konána před rokem 2000 a tedy výsledky konference budou v platnosti nejméně 20 let.

Dá se očekávat, že se poněkud zmenší tlak na používání pásem dekametrových vln, zejména proto, že družicové spoje dnes zajišťují lepší a spolehlivější službu pro pevné, pohyblivé i radionavigační účely.

Zato v pásmech družicových radiokomunikací bude tlak velký a je málo pravděpodobné, že by se tam podařilo podstatně zlepšit radioamatérskou pozici.

Jsou známy návrhy, vypracované asi před třemi lety Úřadem pro telekomunikační politiku USA, které hovoří o nových přídělech na 10, 18 a 24 MHz, na uvolnění celého pásma 3,5 MHz, 7 až 7,5 MHz a 14 až 14,5 MHz. Je otázkou, zda tyto návrhy budou skutečně předloženy delegaci USA.

Domnívám se, že za současného stavu je nejdůležitější postavit si reálné cíle, jimiž by mohlo být dosažení toho, aby alespoň úseky dosavadních pásem byly přiděleny výhradně a v celosvětovém měřítku radioamatérské službě. Pokud bude možno dosáhnout toho, že celá, nebo i rozšířená dosavadní pásma budou takto přidělena, bude to samozřejmě výhodné. Je malá pravděpodobnost, že se podaří dosáhnout přidělení dalších pásem amatérům.

Významným předpokladem úspěchu je,

aby delegace členských zemí UIT, mezi nimiž zvlášť velký význam mají rozvojové země, podporovaly tento program. Naši amatéři, z nichž mnozí strávili dlouhá léta v rozvojových zemích, mají velmi dobré předpoklady, aby mohli podobný přístup navrhnout.

Dalším předpokladem úspěchu radioamatérského hnutí na budoucí celosvětové radio-komunikační konferenci je aktivita radioamatérů v oboru záchrany lidských životů, výzkum nových technik, zejména v oboru družicových komunikací a podrobný výzkum podmínek šíření dekametrových vln.

V tomto oboru mají radioamatéři daleko lepší podmínky, než profesionální badatelé, neboť jejich pozorování jsou nezávislá na různých metodách předpovědi a mají proto ze statistického hlediska daleko větší význam.

Důležitou okolností, jež bude na radiokomunikační konferenci působit, je též početnost radioamatérského hnutí. Není tajemstvím, že v mnoha zemích nyní počet radioamatérů stagnuje nebo i klesá. Není těžko pochopit, proč tomu tak je. Když jsme v třicátých letech začínali s radioamatérstvím, přiváděla nás k němu kromě zájmu o novou techniku také romantika dalek a neznámých zemí. Dnes již tato romantika pro mládež nemá takový význam, protože každodenně může sledovat – dokonce v barevné televizi – vysílání vzdálených kontinentů a dohovorit se s těmito kontinenty (i když za velké poplatky) s vyšší kvalitou, než na radioamatérských pásmech. Nynější romantika mládeže je spíše romantikou automatizace, integrovaných obvodů a miniaturizace. V souvislosti se stagnací radioamatérského hnutí se nyní některé amatérské organizace snaží zapojit i uživatele tzv. občanských radiostanic (CB-ers = Citizen Banders), i když až do nedávna je za amatéry nepovažovaly.

V současné době tedy amatérskou službu nikdo nehrožuje a není pochyby, že konference v roce 1979 bude znamenat další potvrzení existence této služby.

Podíváme-li se však na další budoucnost, je situace poněkud jiná. V perspektivě 21. století se totiž dá zcela reálně předpokládat, že každému novorozenci bude hned při narození přiděleno číslo, vyjadřující kontinent, zemi a město, v němž se narodil a i pořadové číslo ze všech, narozených ve stejný den. Přenosný miniaturní přijímač-vysílač bude umožňovat, zavolat jej (jakmile začne vnímat řeč a hovořit) na kterékoli místo na světě. Umožní to rozsáhlá síť družicových, klasických i optických spojů, která obepne celý svět. Protože telefonní seznam pro takový druh spojení by byl neproveditelný nynějšími prostředky, bude jej nahrazovat ústřední databanka, kam bude možno vyslat dotaz s udáním jména, města a dalších doplňujících údajů. V případě, že třeba dočasně navštíví tento „účastník“ telefonního provozu jiný kontinent, napojí se hned na cílovém letišti na koncové zařízení databanky a oznámí, kde a na jak dlouho bude. Jeho hovory budou pak směrovány samočinně tam.

Za těchto okolností budou amatérská spojení na dekametrových vlnách spíše slavnostní záležitostí, připomínající pionýrskou službu radiotechniky. Radioamatéři tohoto období budou pak vidět cíl své činnosti v dalším zlepšování možností spojení, další automatizaci a miniaturizaci.

#### Literatura

- Fedčenko, V.: Zagljaniem v buduščee. Molodaja gvardija. Moskva 1974.  
UIT: Radiokomunikační řád. Ženeva 1976.  
Dil I., NADAS, Praha 1974.  
Baldwin, R.: Remarks at the Pacific Division Convention. The Worldradio News 4 (1975), červen 1975, str. 1 a 11.

WARC Preparation. QST, září 1975, str. 9.  
Prose Walker, A.: Spectrum allocations for the amateur service. QST, březen 1974, str. 75, 76 a 152.

Gunther, R., L.: Means vs Ends in amateur radio. CQ, prosinec 1973, str. 40 až 46.

Orr, W., J.: Amateur radio – The „Invisible Man“. CQ, duben 1975, str. 20 až 23.

Quinn, J.: A proposed method for the establishment of new amateur radio power limits. CQ, červen 1975, str. 38 až 39.

Ford, G., C.: More Ham Bands – let's QSY to 30 meters. CQ, prosinec 1972, str. 25, 26 a 82.

Prose Walker, A.: Amateur Radio – Privilege and Responsibility. QST, červenec 1972, str. 58.

Prose Walker, A.: Planning for the Future. QST, srpen 1973, str. 75, 76 a 106.

EI servicio de radioaficionados: recurso nacional, Boletín de telecomunicaciones 42 (1975), str. 301 až 304.

WIRU: The CBers. QST, duben 1975.

**ZÁVAZEK RADIOKLUBU OK10NC PŘI SVAZARMU ROTAVA (OKRES SOKOLOV) NA POČEST 60. VÝROČÍ VŘSR**



1. Radioklub Rotava uspořádá v roce 1977 6 náborových přeborů včetně místního přeboru v Radiovém orientačním běhu.
  2. Zvýší členskou základnu v kroužku Mladých svazarmovců oproti I. čtvrtletí 1977 o 200 %.
  3. S kroužkem Mladých svazarmovců se bude průběžně zúčastňovat akcí dle plánu RK a pokynů ORR.
  4. Na rozloučení se školním rokem uspořádá ve spolupráci s turistickým oddílem a kroužkem Mladých svazarmovců dvouapůldenní pobyt na pionýrské základně Sluníčko, se sdruženou činností jednotlivých odborností.
  5. V rámci pionýrské branné výchovy uspořádá minimálně dvě ukázkové akce v ROB v pionýrských táborech ZV ROH ŠKODA Rotava.
  6. V rámci měsíce SČSP a na počest VŘSR a) se zúčastní soutěže na KV – Závodu měsíce ČSP k 60. výročí VŘSR, b) uspořádá národní výstavku o družbě se sovětskými radioamatéry v éteru (QSL listky a diplomy z SSSR).
  7. V rámci akcí NF a na úpravě RK a zařízení členové odpracují v r. 1977 300 brigádnických hodin.
  8. RK vybuduje vysílací středisko VKV v nově přidělených místnostech za kinem za aktivní pomoci ZO Svazarmu se zaměřením na práci mládeže do 15 let a v rámci operátorské třídy D.
- Závazek byl jednomyslně schválen a přijat členy RK dne 23. 4. 77.

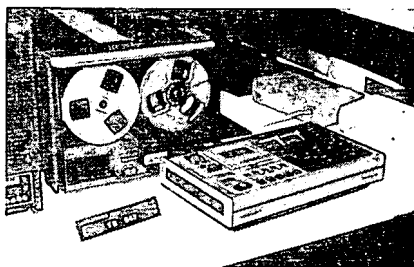
#### Výzva všem radioklubům

Vážení soudruzi!  
Zveřejňujeme náš závazek, uzavřený na počest 60. výročí VŘSR. Zároveň touto cestou vyzýváme i ostatní radiokluby, aby v rámci svých možností náš následovaly a uzavřením svých závazků a jejich publikováním zaktivizovaly a propagovaly naši radioamatérskou činnost v širší veřejnosti.

RK Rotava

# VIII. mezinárodní veletrh spotřebního zboží v Brně

Před rotundou pavilónu „A“ brněnského výstaviště byl v úterý 3. května slavnostně zahájen 8. mezinárodní veletrh spotřebního zboží, který trval do 11. května. Zúčastnilo se jej přes 700 organizací a firem ze 32 zemí. Největší účast ze socialistických států měly SSSR, NDR a Jugoslávie, z ostatních NSR, Rakousko a Brazílie. Naše pozornost se samozřejmě soustředila na výrobky z oboru elektroniky, jež zde vystavovalo několik známých evropských i zámořských výrobců. Kromě organizací ze socialistických států to byla především firma Grundig, v jejíž expozici jsme mohli vidět bohatý sortiment magnetofonů, ale i rozhlasové a televizní přijímače, gramofony a různé kombinace přístrojů. Na obr. 1 jsou dva z vystavovaných exponátů: cívkový stereofonní magnetofon TK 547 a kazetový CN 1000. Stánek jmenované firmy k sobě soustřeďoval největší pozornost návštěvníků. Podobnému zájmu se těšil i známý poutač expozice švýcarské firmy Dual; gramofonové šasi, umístěné do kloubového závěsu, které se při provozu otáčelo do všech poloh bez nejmenšího pozorovatelného vlivu na jakost reprodukováné hudby. Každá z obou jmenovaných firem měla po jednom výrobku ve skupině 37 exponátů, odměněných zlatou medailí (ze spotřební elektroniky byly čtyři): Grundig přenosný rozhlasový přijímač Satelit 2100, patřící ke špičkovým výrobkům svého druhu, určený pro náročné posluchače; Dual automatickou hudební skříň vynikající technické úrovně i estetického řešení, vyznačující se jednoduchým ovládáním.



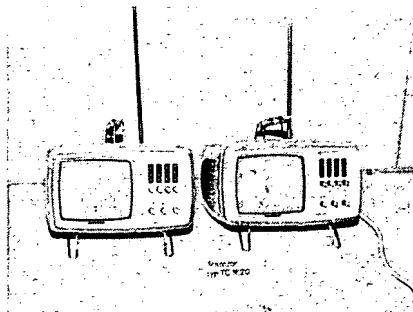
Obr. 1. Dva z magnetofonů firmy Grundig: cívkový TK 547 a kazetový CN 1000

Mezi novinkami japonské firmy SONY byl vystavován přijímač pro barevnou televizi KV 1820 R, pozoruhodný jakostí barevné reprodukce a dokonalým provedením. Italskou firmu Zanussi zná většina našich čtenářů podle automatických praček, které se do ČSSR dovážejí; na veletrhu si mohli prohlédnout i její přenosný televizní přijímač, plně osazený polovodičovými součástkami, vybavený dálkovým ultrazvukovým ovládáním volby kanálů, kontrastu, hlasitosti a vypínání. Z dalších zajímavých výrobků této firmy byl vystavován kalkulátor Qualitron Senior s deseti pamětmi. Z ostatních vystavovatelů ze západních zemí uvedme alespoň jména známých firem: Europhon, Lenco, Loewe Opta, Sencor/Aiwa, Shure.

Ze socialistických států měl největší účast na veletrhu SSSR, což se však projevilo zejména v expozicích ostatních druhů zboží. Vystavovaný sortiment spotřební elektroniky mohl být jistě mnohem bohatší. Vystavována byla především řada přijímačů pro barevnou televizi. Z výrobků NDR jsme si mohli prohlédnout několik typů rozhlasových přijímačů, vesměs typů, známých z na-

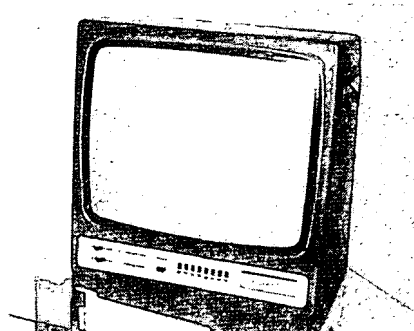
ších prodejen. Velmi zajímavé však byly elektronické hudební nástroje velmi dobré technické úrovně i vnějšího provedení. Jeden z typů, elektronické varhany ET6-2 KR (výrobce VEB Klingenthaler Harmonikawerke) rovněž získal na osmém brněnském veletrhu spotřebního zboží zlatou medaili. Největší sortiment spotřební elektroniky nabízela polská společnost UNITRA: zesilovače, cívkové a kazetové magnetofony včetně monofonních a stereofonních přehrávačů do auta, přijímače do automobilu a kombinaci přijímače s přehrávačem, televizní přijímače, reproduktorové soustavy, sluchátka různých typů apod. Bohatý sortiment elektronických výrobků můžeme stále polským přátelům závidět. Z výrobků MLR byl rovněž předváděn poměrně velký sortiment zboží – jako příklad maďarsko-československé spolupráce bylo v expozici MLR vystaveno šasi kazetového magnetofonu. Uhlédné přenosné televizní přijímače Videoton typu TC1620 vám ukazuje obr. 2. Z bulharských výrobků byly atraktivní především kapsní kalkulátory Elka, především typy 103, 130 a 135. Poslední z uvedených typů umožňuje řešit výpočty s logaritmickými, trigonometrickými a exponenciálními funkcemi.

Tuzemské výrobky podniků TESLA jsme si záměrně ponechali na konec, protože se o nich chceme zmínit podrobněji jako o výrobcích, nejdostupnějších pro všechny naše spotřebitele. Nejvýznamnější novinkou jsou bezesporu nové televizní přijímače, plně osazené polovodičovými součástkami. Odborníci n. p. TESLA vypočítali, že zavedením výroby těchto přístrojů se ve zbývajících letech šestého pětiletého plánu uspoří národnímu hospodářství 48 MW (za deset let 218 MW), což jistě není zanedbatelné. Oba vystavované typy Olympia 4274 A a Kamila 4273 A jsou vybaveny senzorovým ovládáním. Je v nich použita obrazovka A61-520 W a jejich spotřeba je 80 W. Z dalších vystavovaných televizních přijímačů byly svým novým výtvarným řešením skříňe zajímavé typy Kavalier 3 (obr. 3) a Cavalier 2 (na obálce), rovněž vybavené senzorovým ovládáním. Zajímavý byl i nový typ přenosného přijímače Daria (obr. 4) s obrazovkou o délce úhlopříčky 31 cm. Mezi novinkami byl také přijímač pro barevnou televizi Spektrum.

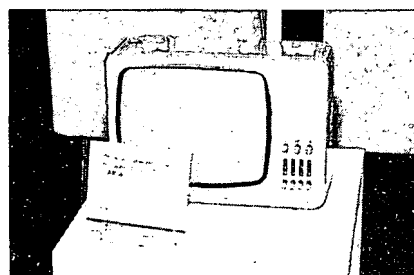


Obr. 2. Přenosný televizní přijímač Videoton TC 1620 z MLR

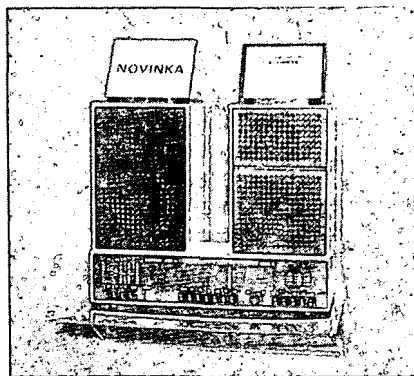
Ve skupině rozhlasových přijímačů zaujala pozornost návštěvníků nová varianta jakostního přijímače se senzorovou volbou stanic a nový typ stolního stereofonního přijímače střední třídy Soprán 635 A (obr. 5), jenž měl být původně podle zpráv tisku rovněž přihlášen do soutěže o zlatou medaili; hodnocen však nebyl. Z přenosných přijíma-



Obr. 3. Nové řešení skříňe TVP TESLA Orava Kavalier 3



Obr. 4. Nový tranzistorový televizní přijímač Daria



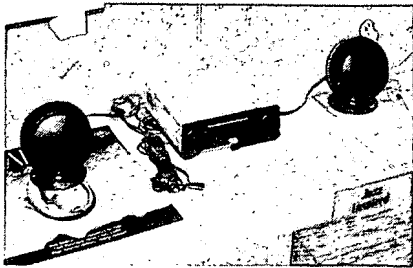
Obr. 5. Stolní stereofonní rozhlasový přijímač střední třídy Soprán 635 A

čů představil n. p. TESLA Bratislava na veletrhu nový kabelkový typ Kvintet, zajímavý možností přijímat stanice v obou pásmech VKV i svým vnějším řešením („vojenský“ vzhled). Přijímač může být napájen ze sítě nebo z baterií a je vybaven přípojkami pro magnetofon, vnější anténu a sluchátka.

Mezi magnetofony nebylo vidět žádné pozoruhodné novinky kromě přehrávače do auta AP 50 (obr. 6). Vystavován byl také magnetofon B 700 (obr. 7), který je variantou typu B 70 v nově řešené skříni a drobnými modernizačními úpravami (tahové potenciometry, nový indikátor úrovně aj.).

Z výrobků závodu TESLA Litovel mohli návštěvníci vidět velký sortiment gramofonových přístrojů standardní jakosti; špičkovým výrobkem mezi nimi byla inovovaná verze loni vyznamenaného typu NC 420,

vystavovaná pod označením NZC 421. Je to stereofonní souprava se zesilovačem  $2 \times 15 \text{ W}$ .



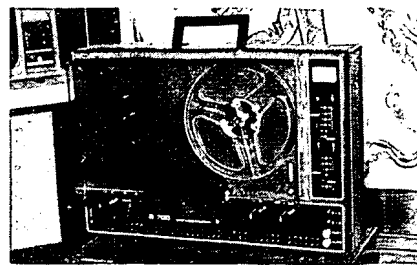
Obr. 6. Kazetový přehrávač TESLA AP 50

Z další oblasti přístrojů nf techniky se těšily velkému zájmu zejména zesilovače pro hudebníky. Zesilovač pro sólový nástroj ASO 500 s výkonem  $100 \text{ W}$ , vybavený obvody, umožňujícími nejrůznější úpravy signálu,

získal jako jediný z výrobků TESLA na letošním veletrhu zlatou medaili. Dalším zajímavým přístrojem byl zesilovač pro hudební soubory ASO 600, rovněž s výkonem  $100 \text{ W}$  a se šesti vstupy, jenž byl zařazen státní zkušebnou do 1. stupně jakosti.

Závěrem se můžeme ještě zmínit o jednom z přístrojů výpočetní techniky – o stolním kalkulátoru TESLA OKU 104, určeném pro všechny běžné výpočty v administraci, statistice, projekční praxi apod. Má indikaci přepnutí, záporného čísla a polohy desetinné čárky. Zeleně svítící indikační elektronky s výškou číslice  $10 \text{ mm}$  umožňující číst výsledky i při plném osvětlení bez únavy zraku.

Co říci na závěr? I když v souhrnu všech oborů byl letošní veletrh opět velmi bohatý, zdá se že ve spotřební elektronice nepřinesl tolik novinek jako v jiných letech. Pokud jde o počet a rozsah expozic zahraničních firem, neznáme statistické údaje a srovnání s jinými roky; posuzováno podle dojmů návštěvníka, nebyla v oboru elektroniky ani účast zahraničních vystavovatelů příliš velká. Zdá se, že



Obr. 7. Magnetofon TESLA B 700

po úspěšném nástupu techniky Hi-Fi, kapesních kalkulátorů a digitálních hodin v minulosti spotřební elektronika poněkud stagnuje. O současné etapě tohoto oboru lze snad mluvit jako o období rozmachu televizních her, popř. o pronikání mikroprocesorů do domácností. Obě oblasti však byly na veletrhu zastoupeny jen minimálně. Těšíme se tedy na IX. mezinárodní veletrh spotřebního zboží v Brně 1978!

–JB–

## Výstava prací žáků pražské SPŠE

Jako každoročně uspořádala i letos Střední průmyslová škola elektrotechnická v Praze 2, Ječné ulici výstavu výrobků svých žáků druhých ročníků, a to jako okresní kolo soutěže technické tvořivosti mládeže. Letošní přehlídka nesla název *Výstava výrobků a prací žáků SPŠE k 60. výročí VŘSR* a na její organizaci se podílelo ředitelství školy s ce-

loškolním výborem SSM. Výstava se konala v týdnu od 23. do 27. května.

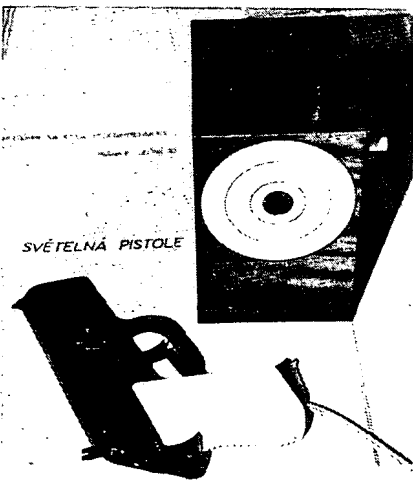
Vystavené práce mají dokumentovat to, co se studenti za dva roky práce ve škole naučili, ukázat zručnost získanou v dílenských praxích a informovat širší veřejnost o tom, co žáci školy dokáží ve volném čase udělat. Účast na výstavě je pro každého dobrovolná, téma své práce volí každý sám, obstarává si potřebnou literaturu a svůj výrobek i oživuje bez pomoci učitelů.

V letošním roce se na výstavce sešlo víc než 150 přístrojů vybavených přesným technickým popisem s výkresy, schémata zapojení, rozpiskou materiálu, návrhy obrazců plošných spojů a seznamem studované literatury. Výrobky jsou po ukončení výstavy zhodnoceny odbornou porotou profesorů školy a vybrané práce se pak zasílají na krajskou výstavu technické tvořivosti mládeže. Uroveň letošní soutěže je ve srovnání s minulými lety vyšší: pořadatel krajského kola po návštěvě výstavy rozhodl, že do krajské výstavy zařadí oproti loňskému roku více exponátů.

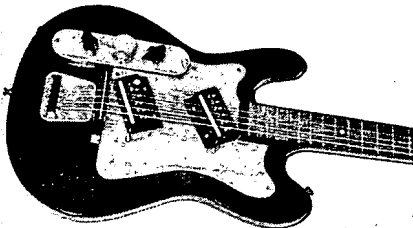
Prošli jsme výstavním sálem a od mladých průvodců jsme dostali ke každému přístroji, který nám předvedli, popis a informace, které svědčily o tom, že svému řemeslu rozumí. Prohlédli jsme si měřicí přístroje, elektrofonické hudební nástroje, řadu zesilovačů, ovladatelné makety lodí, letadel a automobilů, laboratorní zdroje i skupinu velmi pěkně provedených přístrojů, zhotovených podle popisů konstrukcí, uveřejněných v AR. Z nich byly nejzajímavější TV tenis, elektrofonické varhany a zařízení pro barevnou hudbu. Několik přístrojů jsme vyfotografovali, nebylo však jednoduché vybrat z takového množství těch několik přístrojů, které by měly práci šestnáctiletých studentů reprezentovat.

Z řady zesilovačů byl pěkně proveden kvadrofonní zesilovač  $4 \times 60 \text{ W}$ , z ovladatelných modelů maketa policejní lodi. Kybernetický zámek, světelná pistole (obr. 1), VA-metry, otáčkoměr, digitální hodiny, elektrofonické kytary (jedna z nich je na obr. 2), expoziční hodiny (obr. 3) i všechny ostatní exponáty byly stále „obleženy“ studenty i ostatními návštěvníky.

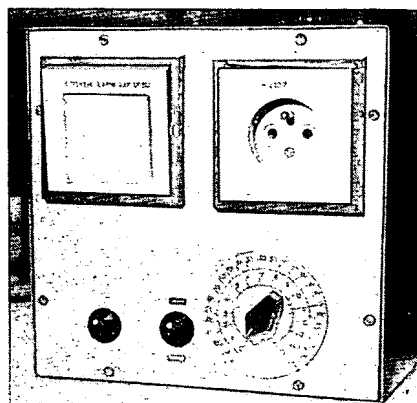
Výstavy využil agilní rádiový kroužek Svazarmu při škole, který přímo na výstavě popularizoval některé akce kroužku. Jeho členové tam vystavovali zaměřovací přijímače pro rádiový orientační běh, odpovědní



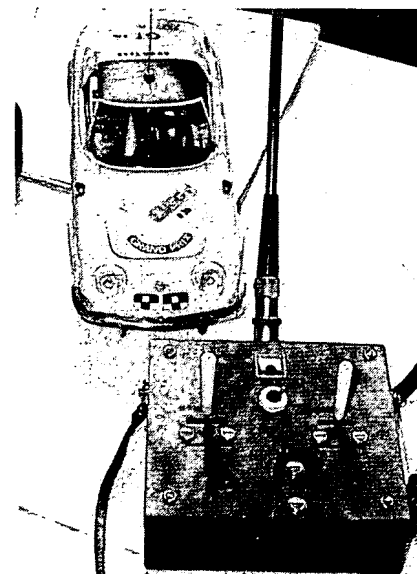
Obr. 1. Světelná pistole



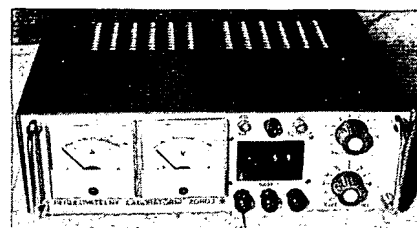
Obr. 2. Elektrofonická kytara



Obr. 3. Expoziční hodiny

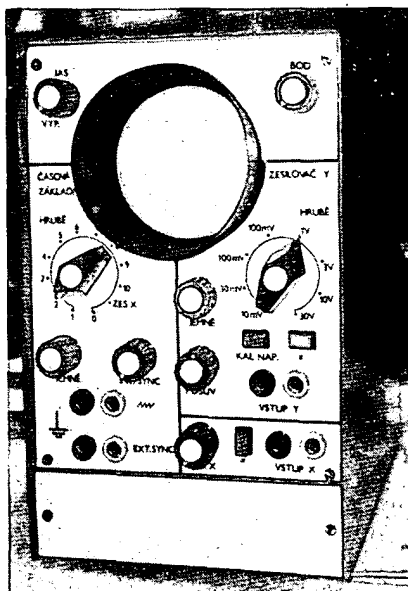


Obr. 4. Dálkové ovládání (RC) modelu



Obr. 5. Regulovatelný laboratorní zdroj





Obr. 6. Osciloskop

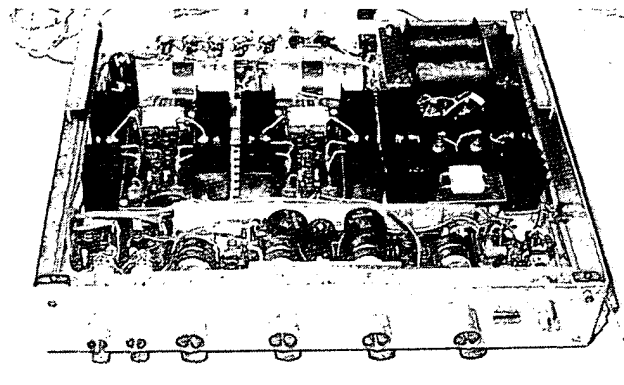
listky, výsledky své radioamatérské práce, a svou stanicí OK10AD, která byla ve výstavní síni v provozu. Stanice pracuje jako pobočka radioklubu Krystal při Ústředním radioklubu Svazarmu. Svazarm sám hraje na škole důležitou roli: branecké středisko Svazarmu na škole bylo dvakrát vyhodnoceno za svou práci jako vzorné středisko.

Celá výstava ukázala, že spolupráce školy, SSM a Svazarmu může přinést velmi dobré výsledky. Podíl těchto organizací na využití volného času studentů je velmi užitečný; vede je zábavnou a soutěživou formou k hlubšímu studiu odborné literatury, k poznání hodnoty dobře provedené manuální práce i k ověření teoretických znalostí, které získali ve škole, což se jistě odráží i v lepších studijních výsledcích žáků ve školní práci.

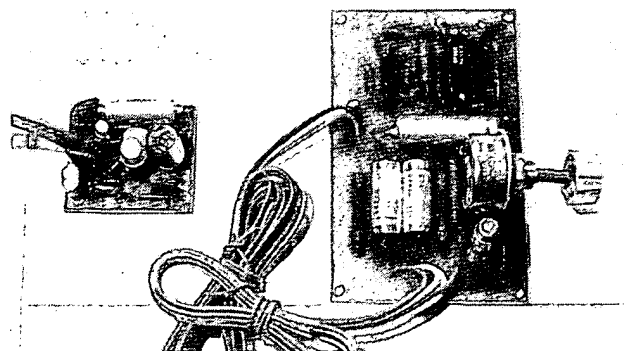
Zasvěcené předvádění jednotlivých exponátů a zájem samotných studentů na úspěchu výstavy i hojná účast návštěvníků nejen z řad rodičů a přátel školy svědčila o tom, že výstava splnila velmi dobře svůj účel. Preje-

me všem účastníkům výstavy, aby se co nejvíce z jejich výrobků proboujvalo z krajského kola na celostátní výstavu STTM pořádanou v Olomouci a aby tam získali ještě více cen než v minulých letech.

-Dý-



Obr. 7. Vnitřní provedení zesilovače 2 × 20 W



Obr. 8. Napáječ a klíbovač snímací elektronky 430V26S pro kameru SSTV

## **RUBRIKA PRO** **NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE**

### Integra '77

V letošní celostátní soutěži INTEGRA, kterou již po čtvrté organizoval n. p. TESLA Rožnov p. Radh. pro mladé elektroniky a radioamatéry, měli účastníci za úkol realizovat generátor sinusových kmitů s operačním zesilovačem MAA503.

Na práci byl stanoven časový limit 4 hodiny. Během této doby museli soutěžící na připravenou desku s plošnými spoji umístit a připájet 37 součástek, což představuje téměř sto pájecích míst.

O znalostech a dovednostech letošních účastníků soutěže svědčí to, že více než dvě třetiny jich dokázalo zhotovit generátor v takové kvalitě, že již při první kontrole plnil požadovanou funkci. Jako první odevzdal úspěšnou práci Vladislav Hlavatý z Liberce, který se umístil celkově na 8. místě, a to za necelé tři hodiny. Úspěšní byli i ostatní účastníci, neboť všichni odevzdali soutěžní práci ve stanoveném limitu.

U převážné většiny prací se hodnotící komise shodla na tom, že úroveň montážních

prací (a především pájení) je velmi dobrá. Nejlepší práce byly vzhledově srovnatelné s běžnými profesionálními výrobky. Konstatovalo se také, že jakost práce, dovednost a zručnost účastníků soutěže se proti předchozím ročníkům velmi zlepšily.

Pro ty, kteří by měli zájem porovnat své schopnosti se schopnostmi soutěžících, jsou dále uvedeny „výrobní podklady“ k realizaci soutěžní práce tak, jak je obdrželi soutěžící.

K vlastní práci, tj. k montáži a pájení součástek na desku s plošnými spoji podotýkáme, že pokud se součástky připájejí na určená místa a neudělá-li zájemce chybu (vadná součástka, zkrat mezi jednotlivými plošnými spoji, záměna součástek atd.), bude dohotovený generátor ihned schopný provozu; zařízení nepotřebuje náročné oživování.

Vyskytl-li by se při činnosti generátoru sklon k nestabilitě amplitudy při změně pracovního kmitočtu (tj. při „ladění“ potenciometrem  $P_2$ ), doporučuje se zvětšit kapacity kompenzačních kondenzátorů  $C_2$  a  $C_3$ .

Zvětšená kapacita kondenzátorů by měla vyhovovat těmto podmínkám:  $C_2 \leq 1500 \text{ pF}$ ,  $C_3 \leq 220 \text{ pF}$ .

Budete-li pracovat pečlivě a pozorně, lze tedy za 3 až 5 hodin zhotovit funkčně vyhovující a spolehlivé zařízení, které plně dostačuje pro amatérskou práci.

#### POZOR !!

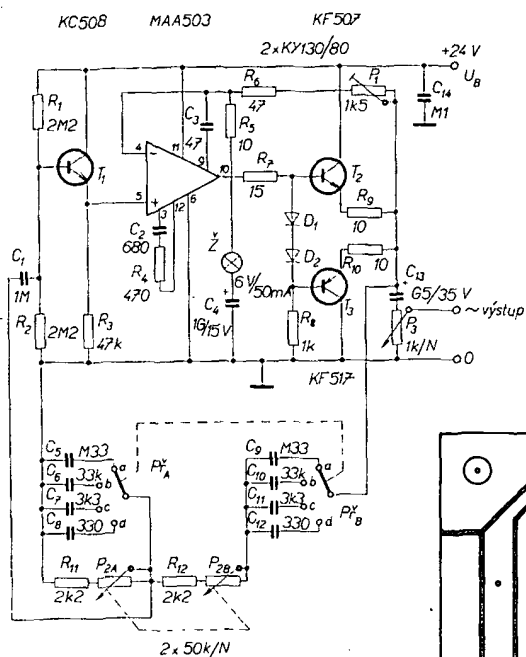
Termín odeslání soutěžních prací pro

**KONKURS AR – TESLA**

je 15. září 1977!

## Popis zapojení generátoru

Zapojení generátoru sinusových kmitů je na obr. 1. Jeho kmitočtový rozsah zhruba od 12,5 až do 100 000 Hz je rozdělen do čtyř pásem:



Obr. 1. Zapojení generátoru sinusového napětí s operačním zesilovačem MAA503 pro výstupní kmitočet 12,5 až 100 000 Hz. Kmitočet se volí hrubě přepínačem a jemně tandemovým potenciometrem  $P_2$ .

- a) 12,5 až 200 Hz.
- b) 100 Hz až 2 kHz,
- c) 1 až 20 kHz,
- d) 10 až 100 kHz.

Potenciometrem  $P_1$  se nastaví požadovaná amplituda nezkresleného výstupního napětí a to při takové poloze běže potenciometru  $P_3$ , při níž je výstupní signál maximální. Tato základní amplituda výstupního signálu se pak samočinně udržuje na konstantní úrovni v celém rozsahu kmitočtů, a to zpětnou vazbou se součástkami  $R_6$ ,  $R_5$ ,  $C_1$  a s žárovkou  $Z$  (6 V/50 mA). Maximální výstupní napětí je 6 V a lze ho plynule regulovat potenciometrem  $P_3$  od nuly.

Kmitočtový rozsah hrubě se volí přepínačem, který je zařazen v obvodu zpětné vazby z výstupu na neinvertující vstup operačního zesilovače (vývod 5) přes tranzistor  $T_1$ , který pracuje jako emitorový sledovač.

K jemnému nastavení kmitočtu slouží dvojitý potenciometr  $P_2$ , zapojený ve zpětnovazební smyčce. I když uvedený typ potenciometru nemá přesný souběh, je v daném zapojení pro amatérské účely vyhovující. Místo potenciometru by bylo možno použít i dvojitý otočný kondenzátor, který má lepší souběh – kondenzátor je však dražší a především běžně nedostupný.

Z literatury je známo, že tolerance ladících součástek by měla být menší než 2 %, záleží-li konstruktérovi na přesnosti kmitočtu a na malém zkreslení výstupního signálu. Přesnost souběhu 2 % by však vyžadovala použití zvláštní, tj. především drahé a obtížné dostupné součástky. Pro uvedený generátor (jeho vzorek) nebyly součástky vůbec vybírány, proto jsou rozsahy kmitočtových pásem pouze informativní.

Generátor byl postaven na desce s plošnými spoji podle obr. 2.

## Seznam součástek generátoru

### Tranzistory

|       |       |
|-------|-------|
| $T_1$ | KC508 |
| $T_2$ | KF507 |
| $T_3$ | KF517 |

### Diody

|            |          |
|------------|----------|
| $D_1, D_2$ | KY130/80 |
|------------|----------|

### Odpory

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| $R_1, R_2$       | 2,2 M $\Omega$ , TR 151 (TR 112) |
| $R_3$            | 47 k $\Omega$ , TR 112           |
| $R_4$            | 470 $\Omega$ , TR 112            |
| $R_5$            | 10 $\Omega$ , TR 221 (TR 106)    |
| $R_6$            | 47 $\Omega$ , TR 151 (TR 106)    |
| $R_7$            | 15 $\Omega$ , TR 151 (TR 106)    |
| $R_8$            | 1 k $\Omega$ , TR 112            |
| $R_9, R_{10}$    | 10 $\Omega$ , TR 221 (TR 106)    |
| $R_{11}, R_{12}$ | 2,2 k $\Omega$ , TR 112 (TR 106) |

### Potenciometry

|       |   |
|-------|---|
| $P_1$ | 1,5 k $\Omega$ , TP 016                           |
| $P_2$ | 50 k $\Omega$ + 50 k $\Omega$ , TP 283b, lineární |
| $P_3$ | 1 k $\Omega$ (5 k $\Omega$ ), TP 280b, lineární   |

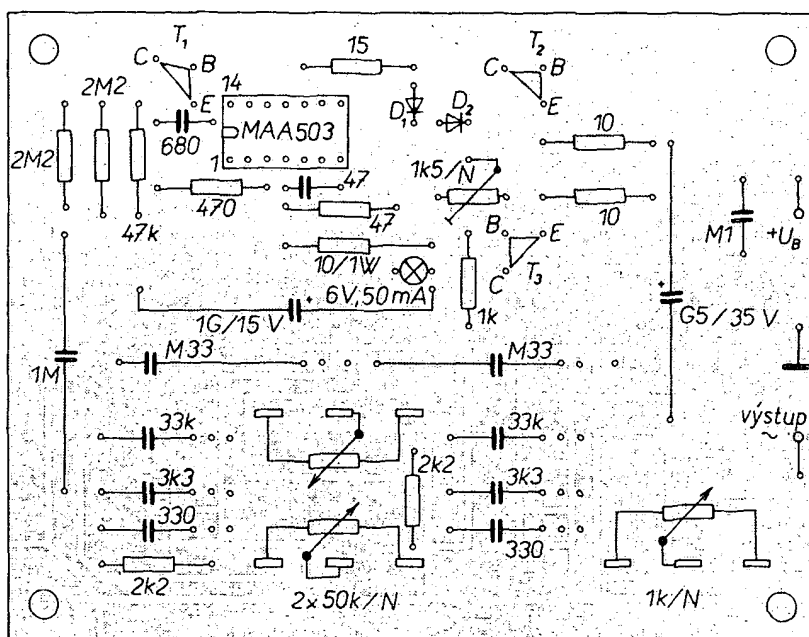
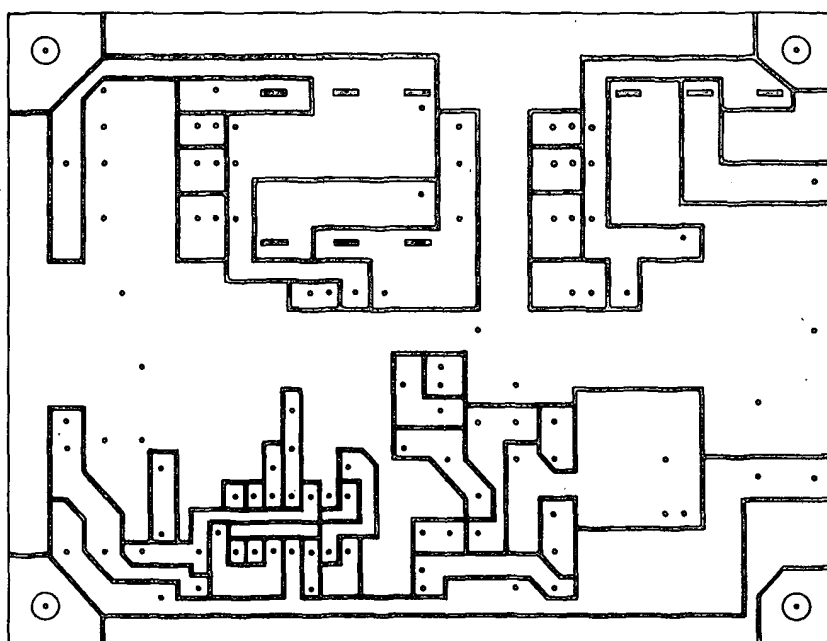
### Kondenzátory

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| $C_1$         | 1 $\mu$ F, TC 279 (TC 180) |
| $C_2$         | 680 pF, TC 349             |
| $C_3$         | 47 pF, TK 755              |
| $C_4$         | 1000 $\mu$ F, TE 984       |
| $C_5, C_9$    | 0,33 $\mu$ F, TC 180       |
| $C_6, C_{10}$ | 33 nF, TC 235              |
| $C_7, C_{11}$ | 3,3 nF, TC 237 (TC 173)    |
| $C_8, C_{12}$ | 330 pF, TC 173             |
| $C_{13}$      | 500 $\mu$ F, E 986         |
| $C_{14}$      | 0,1 $\mu$ F, TC 279        |

### Další součástky

|     |  |
|-----|--|
| $Z$ | žárovka 6 V/50 mA<br>objímka 6AF 49770 |
|-----|--|

Ing. Ludvík Machalík  
TESLA Rožnov p. Radh.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji generátoru sinusového napětí (L 42)



# TYRISTOROVÉ ZAPALOVÁNÍ

Ing. Josef Provazník

V článku se na základě rozboru činnosti dosud v AR publikovaných zapojení elektronických zapalovacích systémů pro motorová vozidla navrhuje nové zapojení, které slučuje výhody dvou nejpoužívanějších typů zapalování – „volnoběžného“ měniče a jednorázového způsobu dobíjení pracovního kondenzátoru amplitudově stabilizovaným impulsem.

O výhodách a nevýhodách elektronického zapalování byla v posledních letech napsána již celá řada článků, popisujících jednodušší či složitější zapojení a komentujících strážlivě či nadneseně vliv zapalování na činnost motoru, na úsporu paliva apod. Podle mého názoru je však nejpodstatnější a skutečně nespornou výhodou snadný start motoru s baterií, která by musela být při klasickém zapalování vyměněna za novou. To ovšem vyžaduje zapojení, které by pracovalo již od co možno nejmenších napětí, řekněme 3 V, neboť to je zhruba napětí, které na baterii zbývá, když je ještě jakž takž schopna otočit startérem. Dosud publikovaná zapojení tuto potřebu opomíjejí, většinou se udává jejich spolehlivá funkce až asi od 6 V, což je sice proti klasickému zapalování určitá výhoda (to vyžaduje většinou nejméně 8 V), to však neřeší všechny problémy zimních startů a startů se starou baterií.

Zapojení, používající měnič, ať již volně běžící nebo spouštěný jednorázově (např. podle AR 11/71, autor ing. K. Mráček), mají společnou nevýhodu v tom, že napětí na pracovním kondenzátoru je závislé do značné míry na napětí baterie. Tuto nevýhodu odstraňuje jednorázové dobíjení pracovního kondenzátoru amplitudově stabilizovaným impulsem (např. podle AR 11/71, autoři V. Růžicka, K. Janásek, popř. i úprava podle AR 6/75, autor ing. V. Dušánek, nebo u nás továrně vyráběné zapalování KTZ 12, u něhož je špičkový proud primárním vinutím stabilizován tím, že se z něho odvozuje konstantní úbytek napětí, který je potřebný k překlopení monostabilního multivibrátoru zpět do výchozího stavu).

Nicméně zapojení, tak jak byla uvedena ve výše zmíněných pramenech, mají některé společné nevýhody:

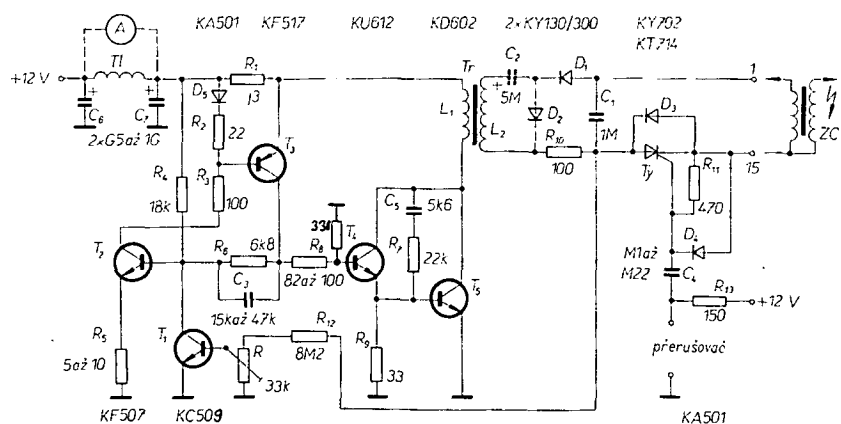
1. Odpor, na němž se vytváří onen konstantní úbytek napětí, je kritický pro správnou činnost (ne každý má možnost měřit přesné odpory řádu miliohmů).
2. V zapojeních většinou chybí účinná ochrana usměrňovací diody. Stane-li se pak, že není připojena z nějakého důvodu zátěž (např. tyristor se neotevře, přeruší se zapalovací cívka apod.), tato dioda se spolehlivě zničí, protože již při třetím impulsu se napětí na kondenzátoru může zvětšit až na 1 kV. (Řešit problém zvláštním vinutím na transformátoru není právě nejelegantnější.)
3. Převodní transformátor je oproti transformátoru měniče větší a téměř „netransistorové“ rozměry jdou na vrub malé účinnosti při převodu energie z primární strany na sekundární.
4. Špičkový proud primárním vinutím transformátoru je značný a je dvakrát větší, než špičkový proud u klasického zapalování. Střední proud je ovšem několikrát menší, avšak díky proudovým špičkám jsou problémy s odrušením, napájíme-li z baterie i další transistorová zařízení (cyklovací stěračů, zesilovač k autorádiu apod.).

5. Nepodstatnou nevýhodou je, že v návrhu zapalování obvykle chybí „akustická kontrola“ správné činnosti obvodu, která rozhodně není u obvodu, dlouhodobě používaného za nejrůznějších klimatických podmínek, skutečně na škodu.



Všechny zmíněné nedostatky odstraňuje zapojení podle obr. 1. Jde o měnič, regulovaný z výstupu, tj. napětím na pracovním kondenzátoru. Zapojení měniče připomíná zapojení používané pro jednorázové dobíjení a bylo zvoleno proto, že použitý typ multivibrátoru nejen stabilizuje proud (špičkový) primárním vinutím, ale lze jej i velmi dobře spínat z astabilního do vypnutého stavu a opačně, dále i proto, že transformátor by měl být pro amatérské zhotovení co nejjednodušší, což u dvojčinného měniče nelze zajistit.

Pracovní odpor  $R_1$  může mít v tomto zapojení značnou toleranci (např. 300 mΩ ± 50 %). Velikost jednotlivých nabíjecích impulsů lze ovlivnit volbou odporů  $R_2$  a  $R_3$ . Činnost obvodu není, myslím, třeba blíže objasňovat. Transistory KF507, KF517 a KU612 tvoří astabilní multivibrátor, jehož časová konstanta je zhruba dána poměrem



Obr. 1. Elektronické zapalování. Transformátor Tr má jako primární vinutí 30 až 50 z drátu o  $\varnothing$  0,6 mm CuL, jako sekundární vinutí asi 350 z drátu o  $\varnothing$  0,3 mm, jádro je z plechů typu EI, rozměry středního sloupku jsou 12 x 16 mm, mezera je asi 0,1 mm (převod tedy asi 1 : 7 až 8; tlumivka Tl je vzduchová a má asi 10 až 20 z drátu o  $\varnothing$  0,6 mm na průměru asi 1 cm

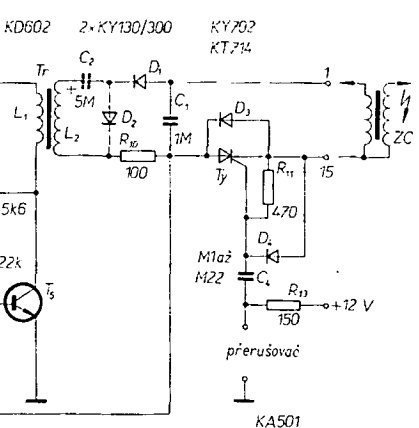


$L_1/R_1$ . Po nabití pracovního kondenzátoru se otevřít tranzistor KC509 a měnič „se zastaví“. Po vybití kondenzátoru se tranzistor KC507 uzavře a kondenzátor je znovu dobíjen několika impulsy z měniče. Pro napětí 12 V a výstupní napětí asi 400 V jsou optimální čtyři dobíjecí impulsy, které proběhnou asi za 3,5 ms. Odporovým trimrem R je možno volit výstupní napětí v širokém rozsahu (např. 100 až 800 V). Napětí je přímo úměrné kmitočtu vybíjení pracovního kondenzátoru.

Ti, kdož mají s tyristorovým zapalováním zkušenosti v praxi, potvrdí, že díky jeho vlastnostem se motory mnohem snadněji přetácejí. U tohoto zapojení lze tomu čelit buď tím, že zvolíme menší jednotlivé dobíjecí impulsy, čímž prodloužíme dobíjení pracovního kondenzátoru a snížíme kmitočet, při němž napětí na pracovním kondenzátoru zůstává na nastavené velikosti. Druhou možností je zvětšit odpor  $R_{10}$  (100 Ω), což zrovnoměrní nabíjecí impulsy. Tak lze zajistit, aby se např. od 6000 ot/min napětí na pracovním kondenzátoru zmenšovalo a tím se zmenšovala i energie jiskry tak jako u klasického zapalování.

Kondenzátor v sérii s diodou  $D_1$  a sekundárním vinutím transformátoru spolu s diodou paralelně k sekundárnímu vinutí transformátoru byly do zapojení umístěny proto, aby se zmenšily nároky na inverzní napětí diody  $D_1$  a aby byly užitečkovány jak kladné, tak i záporné impulsy (transformátor může mít o to menší transformační poměr). Obě tyto součástky (kondenzátor a diodu) lze však vypustit; účinnost měniče se zhorší jen o několik procent.

Tyristor lze spouštět, má-li vůz na kostře záporný pól baterie, impulsem přes kondenzátor přímo z kladivka rozdělovače; je-li na kostře kladný pól, je třeba polaritu spouštěcího impulsu invertovat. Velmi se osvědčil triak KT774 – vhodnou polaritu spouštěcího impulsu zabezpečíme diodou, zapojenou



v sérii s řídicí elektrodou. Navíc má triak přednost v tom, že „snese“ větší proudy a také větší teploty. (Je ovšem asi třikrát dražší než tyristor KT714.)

Na tomto místě je třeba připomenout, že všichni, kdož elektronické zapalování používají, nebo se pro něj rozhodnou, by uvítali, kdyby se našel výrobce jednoduchého adaptoru do rozdělovače, aby se nemusel používat mechanický kontakt. Rovněž elektronické řízení předstihu by bylo určitě výhodnější než mechanické a popsané zapalování je pro doplnění v tomto směru již připraveno. Regulaci závislou na rychlosti otáčení motoru lze velmi snadno odvodit od středního proudu měniče, pouze pro regulaci závislou na zatížení motoru chybí na trhu vhodný snímač podtlaku. Obvod lze tedy zatím použít pouze jako velmi přesný otáčkoměr, ovšem opět je třeba podotknout, že na tuzemském trhu chybí vhodný ampérmetr s rozsahem do 2,5 A a s větším vychylovacím úhlem ručky (např. 270°).

Závěrem ještě upozornění pro majitele vozů Trabant a Wartburg – měnič je dostatečně výkonný, aby bez zvláštních úprav, pouze se dvěma, popř. třemi tyristory (triaky), spouštěnými přímo impulsy z kladívek přerušovačů, posloužil i pro tyto vozy.

Těm, kdož budou realizovat toto zapalování vlastními silami, doporučuji montáž do krabic od větších regulátorů (viz fotografie na konci článku). Jde o regulatory, používané např. ve vozech Garant, Praga atd.

Nastavení a oživení obvodu je velmi jednoduché, stačí obyčejný Avomet. Při správném zapojení obvod klapě s nízkým opakovacím kmitočtem (řádu jednotek Hz) a hlučnost „klapání“ závisí na způsobu impregnace transformátoru.

Naměřené výsledky ( $U_B = 13$  V, čtyřválec)

| Perioda [ms] | Proud [mA] | Rychlost otáčení [ot/min] |
|--------------|------------|---------------------------|
| 0            | 15         |                           |
| 200          | 60         | 150                       |
| 100          | 100        | 300                       |
| 50           | 195        | 600                       |
| 25           | 380        | 1200                      |
| 20           | 470        | 1500                      |
| 15           | 630        | 2250                      |
| 10           | 970        | 3000                      |
| 8            | 1150       | 3750                      |
| 6            | 1650       | 5000                      |
| 5            | 2000       | 6000                      |
| 4            | 2270       | 7500                      |
| 3            | 2300       |                           |

Perioda dobíjení na plné  $U_{\text{výst}}$  je 3,5 ms.

Závislost výstupního napětí na napájecím napětí

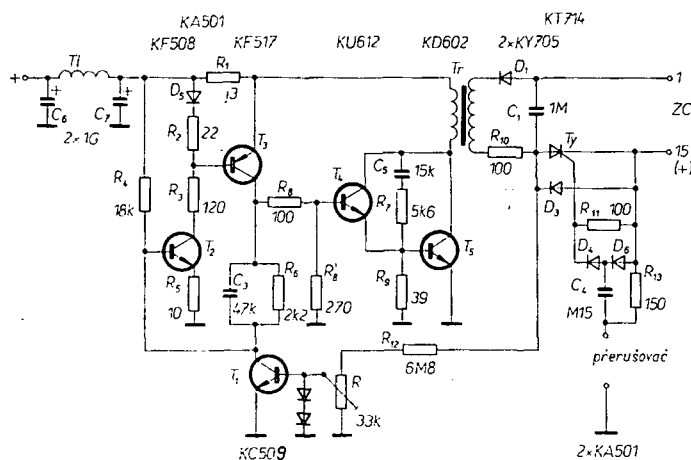
| Napětí baterie [V] | Výstupní napětí [V] |
|--------------------|---------------------|
| 2,5                | 280                 |
| 2,7                | 284                 |
| 3                  | 290                 |
| 3,5                | 292                 |
| 4                  | 297                 |
| 5                  | 302                 |
| 6                  | 308                 |
| 7                  | 313                 |
| 8                  | 318                 |
| 9                  | 323                 |
| 10                 | 328                 |
| 11                 | 332                 |
| 12                 | 336                 |
| 13                 | 340                 |
| 14                 | 345                 |
| 15                 | 348                 |
| 16                 | 350                 |
| 17                 | 355                 |

Tyristor spouští od 1,5 V; při napájecím napětí 20 V je výstupní napětí asi 370 V.

## Ověřeno v redakci

Elektronické zapalování jako konstrukci ověřenou v redakci jsme uveřejnili naposledy v AR 6/1975. Protože zapalování, popisované v tomto čísle AR, má několik předností proti dříve uveřejněným konstrukcím, rozhodli jsme se ověřit i tento typ elektronického zapalování.

Především je třeba říci, že se nám zkraye práce příliš nedařila – zapalování nechtělo pracovat podle popisu v článku. Po konzultaci s autorem jsme dospěli k zdárnému výsledku díky tomu, že jsme od něho získali fungující vzorek, podle něj nakreslili zapojení a zvolili hodnoty součástek. Zapojení, které vzniklo jako výsledek této činnosti, je na obr. 2. Jak je srovnáním zřejmé, některé součástky se dosti podstatně liší od součástek, které autor předepsal v původním zapojení.



Obr. 2. Zapojení realizovaného elektronického zapalování

Po dlouhém laborování jsme tedy dospěli k následujícímu závěru: zapalování je velmi dobré a splňuje požadavky, které se na tato zařízení kladou a zároveň potvrzuje vše, co autor v článku píše (pracuje již od velmi malých napájecích napětí, má v širokých mezích napájecího napětí téměř konstantní výstupní napětí). Jeho stavba, lépe řečeno jeho vlastnosti však závisí na zkušenostech konstruktéra, neboť při práci je třeba laborovat a zkoušet. Např. odpor  $R_1$  je třeba volit podle zesilovacího činitele tranzistoru  $T_2$  (čím větší zesilovací činitel, tím větší odpor), kondenzátor  $C_3$  se volí podle napájecího napětí (pro 12 V může být např. 6,8 nF, při 6 V až 47 nF), na jeho kapacitě také závisí minimální napájecí napětí, od něhož začíná zapalování pracovat, jeho kapacitu je však třeba volit i s ohledem na zesilovací činitel  $T_2$ , čím je zesilovací činitel menší, tím větší musí mít kondenzátor kapacitu; v zásadě je však třeba dodržet časovou konstantu článků RC, a to jak  $R_6C_3$ , tak  $R_7C_5$  v mezích, daných rozpiskou materiálu.

Na počtu závitů transformátoru a tlumivky příliš nezáleží, nejsou pro správnou funkci rozhodující, stejně jako odpor  $R_1$  – ten může mít skutečně toleranci až 50 %. Ani velikost vzduchové mezery transformátoru není kritická. Ve vzorku, postaveném v redakci, jsme jako jádro transformátoru použili jádro nf transformátoru ze starého čs. přijímače TESLA 314B-Lunik, jeho typové označení je 1PN 676 25. Není snad třeba připomínat, že je třeba respektovat zapojení začátku vinutí – nepracuje-li měnič, stačí přehodit začátek primárního (nebo sekundárního) vinutí s koncem.

Špičky výstupního napětí (asi 340 V) lze měřit na dohotoveném zařízení Avometem (zhruba ho lze nastavit v laboratorii nebo v dílně pomocí generátoru RC nebo jiného zdroje nf signálu za použití přípravku z obr. 3; jako tranzistory můžeme použít libovolné germaniové typy) špičkovým voltmetrem. Špičkový voltmetr lze improvizovat zapojením podle obr. 4; měřidlo musí mít vnitřní odpor minimálně 5 až 10 MΩ. Při uvádění do chodu je však vhodné zapojit do báze  $T_1$  dvě diody (na obr. 2. obě neoznačené diody, nakreslené poněkud tlustěji). Ty spolehlivě ochrání tranzistor před zničením při manipulaci s odporovým trimrem  $R$ . To jsme zpočátku neudělali a velmi nám to znesnadnilo ověřovací práce na vzorku. Po nastavení lze diody odpojit.

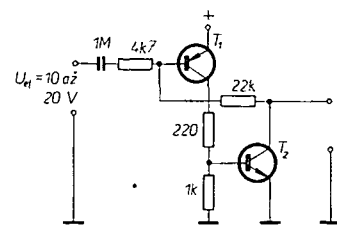
Jako  $T_1$  lze použít i tranzistor KF507; v tom případě je třeba tranzistor chladit a zvětšit odpor  $R_0$  až na 56 Ω.

Odpor  $R_{12}$  (především použijete-li odpor 8,2 MΩ) je třeba složit ze dvou odporů, např. 5,1 MΩ a 3 MΩ, jejich společný bod však

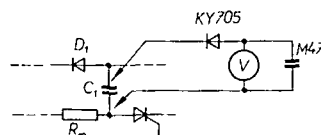
nepájejte do desky s plošnými spoji, především ne tehdy, je-li v blízkosti tohoto bodu nějaký jiný spoj (je třeba brát v úvahu izolační vlastnosti kuprexitu!).

Budete-li chtít zapojit do napájecí větve měřidlo (viz obr. 1) jako měřič otáček, lze využít místo tlumivky  $T_1$  bočník k použitému ampérmetru.

Vzhledem k tomu, že v době ověřování popisovaného zapalování byl v redakci velký nával nutné práce, nezvládli jsme podchytit nejružnější „nuance“ zapojení, především jsme nestačili změřit závislost zesílení tranzistorů a hodnot použitých prvků – součástky



Obr. 3. Náhrada mechanického přerušovače

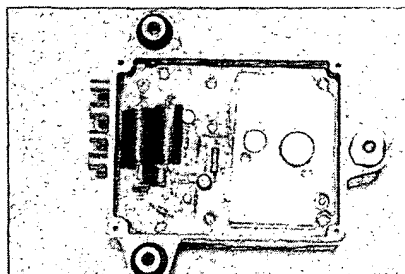
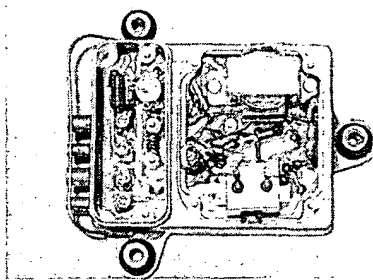


Obr. 4. Improvizovaný špičkový voltmetr

byly použity bez jakéhokoli výběru, odpovídaly však katalogovým údajům. Přesto však můžeme na závěr prohlásit, že zapalování je vhodné především pro toho, kdo má se stavbou podobných zařízení určité zkušenosti, kdo dokáže měřit a ze změřených údajů vyvozovat příslušné důsledky. V žádném případě nedoporučujeme stavbu začátečníkům – znovu zdůrazňujeme, že při stavbě bude třeba experimentovat. Ke zkoušení a k uvádění do chodu je třeba mít k dispozici tvrdý zdroj napájecího napětí, který lze regulovat od nuly do 20 V a který poskytuje alespoň 5 A. I tak je nutné připojit na výstup zdroje elektrolytický kondenzátor alespoň 5000  $\mu\text{F}$ . Vzorek byl po dohotovení vestavěn na vozu Škoda 100 a naježdili jsme s ním v jarním období více než 1000 km bez závady.

Protože autor nedodal se svým článkem seznam typů součástek, uvádíme seznam součástek, které byly použity ve vzorcích, postavených v redakci.

A zcela na závěr ještě jedno zjištění: během výrobní doby časopisu nám popsané zapalování „nedalo spát“ a tak jsme osadili ještě jednu námi navrženou desku s plošnými spoji součástkami přesně podle popisu a zapojení autora (obr. 1) a zapalování pracovalo bezchybně na první zapojení. Jedinou změnou bylo, že odpor  $R_{12}$  byl místo 8,2 M $\Omega$  pouze 5,6 M $\Omega$ , což na činnost obvodu nemělo žádný vliv.



Seznam součástek

Odpory  
 $R_1$  vinutý, 300 m $\Omega$   
 $R_2$  TR 151, 22  $\Omega$

$R_3$  TR 152, 120  $\Omega$   
 $R_4$  TR 152, 18 k $\Omega$  (až 100 k $\Omega$  podle  $T_2$ , viz text)  
 $R_5$  TR 221, 10  $\Omega$   
 $R_6$  TR 152, 2,2 k $\Omega$   
 $R_7$  TR 152, 5,6 k $\Omega$   
 $R_8$  TR 152, 100  $\Omega$   
 $R_9$  TR 152, 270  $\Omega$   
 $R_{10}$  TR 221, 39  $\Omega$   
 $R_{11}$  TR 153, 100  $\Omega$   
 $R_{12}$  TR 152, 100  $\Omega$   
 $R_{13}$  TR 153, 6,8 M $\Omega$   
 $R$  TR 636 (TR 506), 150  $\Omega$   
 trimr TP 016 (TP 015), 33 k $\Omega$

Kondenzátory  
 $C_1$  TC 481 (TC 661 apod.), 1  $\mu\text{F}$   
 $C_2$  –  
 $C_3$  TC 235 (popř. TC 172), 47 nF  
 $C_4$  TC 276 (popř. TC 171), 0,15  $\mu\text{F}$   
 $C_5$  TC 276 (popř. keram.), 5,6 nF  
 $C_6, C_7$  TE 984, 1000  $\mu\text{F}$

Polovodičové prvky  
 $T_1$  KC509  
 $T_2$  KF508  
 $T_3$  KF517  
 $T_4$  KU612  
 $T_5$  KD602  
 $D_1, D_2$  KY705  
 $D_3$  –  
 $D_4, D_5, D_6$  KA501  
 $T_7$  KT714

$T_1$  a  $T_7$  jsou popsány v textu pod obr. 1 v původním článku. Diody v bázi  $T_1$  jsou typu KA501 (viz text)

## ? Jak na to AR?

### Zjednodušení obsluhy starších televizorů

Majitelé starších televizorů s bubnovým kanálovým voličem, kteří přijímají druhý program pomocí konvertoru, nebo uživatelé společných antén jistě znají nepříjemné cvakání rotoru kanálového voliče při přechodu z jednoho programu na druhý, protože je obvykle nutno přejít přes několik „prázdných“ kanálů. Vznikají tím i závady voliče, protože se uvolňuje aretace a zbytečně se unavují pružiny sběračů.

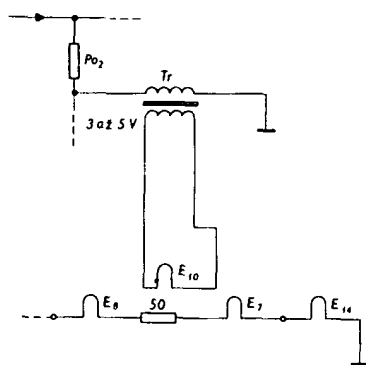
Tuto nepohodlnost lze snadno odstranit. Vyjmeme volič a odstraníme víčko (bývá připájeno). Některé voliče mají přívody zakončené zástrčkami, u jiných je nutno přívody odpájet (pozor na označení). Pak odjistíme aretační pružinky, vyjmeme rotor a přemístíme lištu kanálu, na kterém přijímáme druhý program vedle lišty prvního programu. Lišty uvolníme tak, že odehneme zajišťovací jazyčky na čelech bubnu.

Volič sestavíme a uzavřeme. U některých přijímačů je možné při troše šikovnosti vyměnit lišty i bez rozebírání voliče. Lišty jsou očíslovány podle kanálů, takže správnou lištu snadno nalezneme. Pro přepnutí z prvního na druhý program pak stačí otočit knoflíkem voliče pouze do sousední polohy.

Josef Louma

### Náhrada elektronky PCL86

Při poruše elektronky PCL86 ve zvukovém dílu televizoru Dajana jsem vyzkoušel jako náhradu elektronku ECL86. Plošný spoj jsem v místě přívodu žhavení přerušil proškrtáním (z obou stran) a podle obr. 1 jsem připojil náhradní odpor 50  $\Omega$ /6 W. Pro žhavení jsem použil zvonkový transformátor (vinutí 5 V).



Obr. 1. Schéma úpravy

Úprava se osvědčila a získáme-li elektronku PCL86, můžeme televizor jednoduchým způsobem uvést do původního stavu.

Zdeněk Lexa

### Přípravek pro pájení lakovaných drátů

Účelová organizace Služba výzkumu Konečova 131, 130 00 Praha 3 dodává nový přípravek pro pájení lakovaných drátů pod obchodním označením Desmaltol.

Desmaltol je přípravek určený pro přímé pájení vodičů izolovaných polyuretanovými, polyesterovými, polyamidovými a epoxidovými laky. Usnadňuje i pájení vodičů opatřených zvláště odolnými polyesterimidovými laky, ty však je třeba předem alespoň částečně mechanicky očistit. Přípravek neobsahuje žádné agresivní látky a lze jej použít i při běžném pájení.

Nový výrobek byl již odzkoušen na ČVUT v Praze a použit také při pájení transformátoru a tlumivky pro zařízení Interkosmos, které bylo koncem minulého roku vyneseno na oběžnou dráhu.

Přípravek lze zakoupit v odbytí Služeb výzkumu na výše uvedené adrese; upozorňujeme případné zájemce, že je však dodáván v nejmenším balení 1 kg. Toto balení stojí 256 Kčs (maloobchodní cena). Pro socialist-

tické organizace je účtována velkoobchodní cena a to 174,70 za 1 kg. Podle informace redakce nelze v blízké době počítat s prodejem v menším balení.

(tes)

### Pájení hliníku

Často potřebujeme připájet nějakou součástku nebo vodič k hliníkovému materiálu, např. plechu. Hliník však nelze pájet za přítomnosti vzduchu, protože kyslíčková vrstva, která se na něm okamžitě vytváří, znemožňuje difúzi cínu do hliníku. Jednoduchým způsobem lze však hliník nebo jeho slitiny pájet měkkou pájkou téměř stejně dobře jako ostatní kovy.

K pájení potřebujeme pájecí pastu Eumetol, cín, ostrý šroubovák a páječku. Hliníkový předmět nejprve prohřejeme asi na 40 °C. V místě, kde budeme pájet, nanese asi 2 mm tlustou vrstvu pasty Eumetol. Pak ostrým šroubovákem odškrábeme kyslíčkovou vrstvu, přičemž tekutá pasta zabráni přístupu vzduchu k hliníku. Očištěné místo pak pocinujeme. Další postup je již obvyklý, je třeba používat dostatečné množství pasty a pájet co nejkratší dobu.

Miroslav Bělík

### Úprava čelních panelů

Jedním z problémů radioamatérů zůstává trvale otázka vzhledu zhotovených zařízení. Popíšeme proto způsob povrchové úpravy čelních panelů, který neklade velké požadavky na vybavení dílny. Není také příliš pracný a vzhled hotových výrobků se při pečlivé práci vyrovná továrním přístrojům. Panely jsou matně černé s bílým popisem a bílým orámováním, což je v souladu se současnou módou výtvarného řešení elektronických zařízení.

Mechanicky opracovaný panel nejprve očistíme a odmastíme a pak nastříkáme

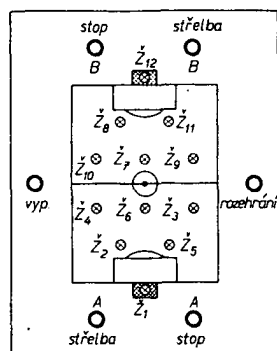


# Stolní elektronická hra

V současné době se šíří světem vlna nejrůznějších variant hracích poloautomatů. Namětů na toto téma využívá řada zahraničních časopisů, neboť je zřejmé, že tato tematická oblast může přitažlivou formou přivést řadu zájemců k hlubšímu zájmu o číslicovou techniku.

Poměrně dobře promyšlené a přitom jednoduché uspořádání stolní společenské hry popsal před časem v rubrice Praxis+Hobby časopisu Funkschau A. Ruff pod názvem Minifussball. Autor se zřejmě nesetkal s ledním hokejem, protože zvolenému algoritmu se hokej blíží mnohem více než kopaná.

Uspořádání hrací plochy a ovládacích prvků je na obr. 1. Každá z hrajících stran má šest hráčů a dva ovládací prvky – tlačítka, „střelba“ ( $T_1$  a  $T_2$ ) a „stop“ ( $T_3$  a  $T_4$ ). Okamžitá poloha míče je signalizována svítící žárovkou. Stiskem tlačítka „střelba“ útočí příslušný hráč jednoho mužstva (např. A) na soupeřovu branku. Mužstvo B brání mužstvu A ve vstřelení branky pomocí svého tlačítka „stop“, kterým má možnost zastavit hru v pozici jednoho ze svých útočníků nebo obránců. Po zastavení hry může pak přejít do útoku použitím tlačítka „střelba“ (B).



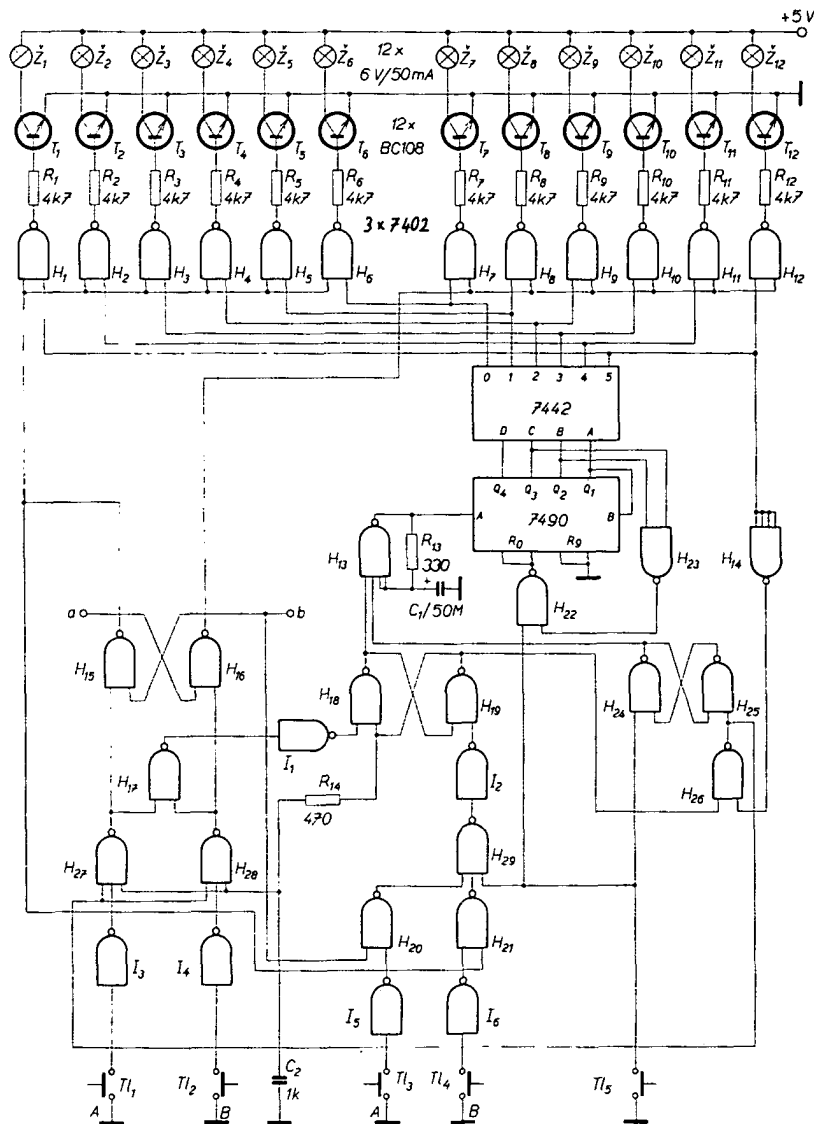
Obr. 1. Příklad uspořádání hracího pole

Elektrické schéma hry je na obr. 2. Před zahájením hry je třeba stisknout tlačítko  $T_1$  „rozhraňování“, jímž se nastavují jednotlivé klopné obvody a rozhodovací obvody logického systému do základní polohy. Rovněž čítač 7490 je tímto tlačítkem vynulován na výchozí stav 0000. Po rozehrání se obvod R-S ( $H_{15}$ ,  $H_{16}$ ) v důsledku nedefinovaného stavu (oba řídicí vstupy mají úroveň log. 1) celkem nahodile nastaví do některé z možných poloh. Předpokládáme, že v měřicím bodě (a) bude úroveň log. 0. Potom svítí žárovka  $Z_6$ , tj. míč má střední útočník mužstva A, které tedy začíná hru. Po zmáknutí tlačítka „střelba“ ( $A$ ) se obvod R-S překlápí, čímž jsou aktivována hradla NOR ( $H_7$  až  $H_{12}$ ), hradla  $H_1$  až  $H_6$  jsou nyní uzavřena. Chťel bych upozornit, že strobování svitu žárovek pracuje s negativní logikou – žárovka svítí jen tehdy, je-li na obou vstupech příslušného hradla ( $H_1$  až  $H_{12}$ ) úroveň log. 0. Současně s překlopením  $H_{15}$ ,  $H_{16}$  se přes hradlo  $H_{17}$  a invertor  $I_1$  signál log. 0 překlápí klopný obvod  $H_{18}$ ,  $H_{19}$ . Napěťový impuls při překlopení z log. 0 → log. 1 na výstupu hradla  $H_{18}$  spouští astabilní multivibrátor. Kromě zajímavého řešení (používá se pouze jedna polovina obvodu 7413, hradlo  $H_{13}$ ) si povšimneme, že multivibrátor má ještě další ovládací vstup, připojený na výstup dalšího obvodu R-S ( $H_{24}$ ), kde je zatím úroveň log. 1. Začne-li multivibrátor pracovat, přesouvá se hra na polovinu mužstva B. Žárovky  $Z_7$  až  $Z_{12}$  jsou přepínány (blikají) v rytmu multivibrátoru. Mužstvo B se nyní musí bránit – snaží se tedy tlačítkem „stop“ (B) zastavit hru. Pokud tak učiní v nevhodném okamžiku, signalizuje rozsvícení žárovky  $Z_{12}$  vstřelení branky. Trvalý svit žárovky je

zajištěn právě blokováním činnosti astabilního multivibrátoru. Byla-li však hra úspěšně zastavena, čemuž se z elektrického hlediska rovná vhodné překlopení obvodu R-S ( $H_{18}$ ,  $H_{19}$ ) mimo interval impulsu log. 1

delným) rozložením posloupnosti žárovek na hrací ploše. Počet hráčů každé strany je možno rozšířit (maximálně však na 10), což je dáno užitím obvodů 7490 a 7442. Potom je nutno upravit obvod nastavení početního cyklu 7490.

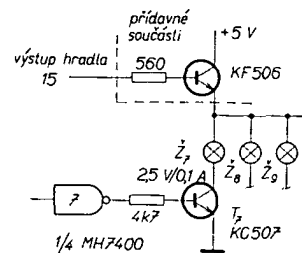
Při případné realizaci s našimi součástkami lze neoznačené obvody nahradit hradly



Obr. 2. Elektrické schéma hry

na výstupu hradla  $H_{14}$ , svítí jedna ze žárovek  $Z_7$  až  $Z_{11}$ , při jejímž rozsvícení došlo právě k zákroku. Potom může mužstvo B přejít do protiútku. Byla-li však vstřelena branka, tj. svítí-li žárovka  $Z_{12}$  (nebo opačně  $Z_1$ ), hra nemůže pokračovat, neboť je blokována vnitřním logickým systémem přes hradla  $H_{14}$ ,  $H_{26}$  a klopný obvod  $H_{24}$ ,  $H_{25}$ . Potom je třeba znovu stisknout tlačítko „rozehrání“, čímž se rozsvítí žárovka  $Z_7$  (střední útočník mužstva B). Pomocné vrátkovací obvody  $H_{20}$ ,  $H_{21}$ ,  $H_{27}$ ,  $H_{28}$  zajišťují, že tlačítka A, B nemůže být herní systém blokován nebo ovládan současně. Zpozdovací člen  $R_{14}$ ,  $C_2$  zabezpečuje spolehlivé překlopení obvodů  $H_{15}$ ,  $H_{16}$  signály přímých vstupů vzhledem k blokování přes  $H_{18}$ ,  $H_{19}$ ,  $H_{27}$ ,  $H_{28}$ . Dekadický čítač 7490 je obvodem k ošetření vstupů (asynchronních) upraven na čítač do pěti. K jeho základnímu nastavení při rozehrání se využívá volného vstupu hradla  $H_{22}$ .

Herní systém umožňuje širokou škálu kombinačních možností, protože branka může být vstřelena jen tehdy, budou-li na obou vstupech hradla  $H_{26}$  úrovně log. 1. Autor dále brání snadnému odhalení algoritmu jednotlivými hráči náhodným (nepravi-



Obr. 3. Možná náhrada hradel NOR

NAND (TESLA). Problémem je náhrada hradel NOR ( $H_1$  až  $H_{12}$ ), protože realizace této funkce hradly NAND je v tomto případě velmi neekonomická. Zajímavé by zřejmě bylo dvoufázové řízení svitu žárovek (obr. 3). Toto uspořádání by umožnilo nahradit hradla NOR hradly NAND nebo invertory, navíc by bylo nutno použít pouze dva tranzistory.

F. Kyrš

# Hodiny řízené krystalem

Hodiny a hodinky řízené krystalem křemene jsou dnes nabízeny nejrozličnějšími firmami na světě. Větší z nich jsou též k dostání jako stavebnice. Z hlediska modernosti jsou většinou používána digitální (číslicová) zobrazení časového údaje, případně i data. Tato oblast moderní elektroniky je natolik zajímavá, že bychom se ji rádi v tomto článku blíže věnovali a pokusili se ji vyčerpávajícím způsobem vysvětlit.

## Přesnost hodin s křemenným krystalem

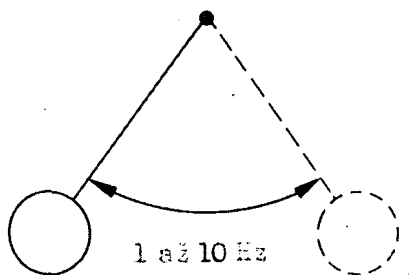
Hodiny řízené křemenným krystalem nejsou v principu ničím zcela novým. Jsou známy již půl století, ovšem jen ve skříňovém provedení jako chloubka různých vědeckých institutů, hvězdáren, nebo středisek udávajících přesný čas. Teprve na začátku sedmdesátých let se na evropských trzích objevují první hodiny malého provedení za takovou cenu, že si je již mohl běžný občan bez velkých problémů koupit. Přesnost těchto hodin je sice o několik řádů menší, než přesnost jejich velkých předchůdců, i tak je však vynikající ve srovnání s běžně používanými mechanickými hodinami. Pro hodiny řízené krystalem a prodávané v obchodní síti se uvádí největší odchylka 1 minuty za rok.

Spočítáme-li si, že jeden den má 1440 minut, pak má jeden rok 525 600 minut: za více než půl milionu minut je tedy chyba menší než jedna minuta. Tato přesnost je jistě účtyhodná. Anebo jinak. Denní chyba hodinek nesmí být větší než 0,15 sekundy.

## Na začátku byly „pendlovky“

Čas je abstraktní, obtížně definovatelná fyzikální veličina. Nelze ji měřit přímo a k měření je třeba vždy srovnávat časový průběh s jiným známým a přesně definovatelným časovým průběhem (kupř. dobou oběhu Země kolem Slunce, dobou, za kterou se Země jednou otočí kolem své osy apod.). Tak vznikly první sluneční hodiny, které jsou ve fyzikální podstatě velmi přesné. Jejich neskladnost a nepraktičnost si však vynutily vhodnější způsoby měření času.

Objevilo se kyvadlo. Jak si jistě pamatujeme z hodin fyziky, kyvadlo má tu základní vlastnost, že doba kyvu je především závislá na jeho délce a nepodstatně pak na jeho rozkvyvu. Kyvadlo o délce 1 m bude mít tedy teoretickou dobu kyvu 1 sekundu (obr. 1). Odpočítáváním těchto kyvů můžeme získat obstojně přesný stroj na měření času. Stačí abychom sestrojili řadu ozubených převodů, zakončili je ručkou, která (podle převodu) bude na kruhové stupnici ukazovat minuty, případně dalším převodem a další ručkou

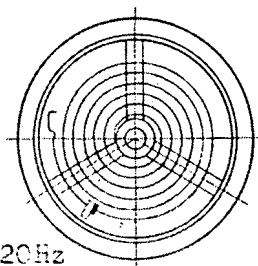


Obr. 1. Kyvadlo jako základní prvek původních mechanických hodin

hodiny. Jak vidíme, jsou tedy hodiny v principu jakýsi „počítač impulsů“. Jako stabilní hodiny byly „pendlovky“ kdysi velmi oblíbeny a dodnes nebyla jejich výroba zcela zrušena.

## Hodiny s nepokojem

Je zcela pochopitelné, že byly hledány jiné způsoby jak nahradit kyvadlo; tak vznikl nepokoj (obr. 2). Tato dodnes používaná součástka naprostě většiny mechanických hodin a hodinek představuje vlastně mechanický rezonátor, jehož doba kmitu je závislá na hmotnosti setrvačnicku a poddajnosti pružiny. Velkou výhodou nepokoje jsou jeho malé rozměry a možnost kmitat ve všech polohách. Nevýhodou je, že právě pro své malé rozměry (a tedy i malou hmotnost) se u něho již mohou uplatňovat pasivní odpory v uložení hřídele a tak může docházet k nepřesnostem.



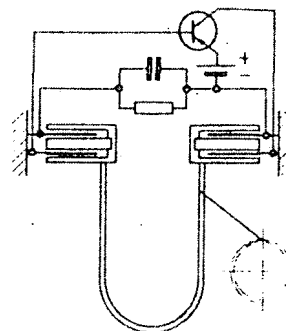
Obr. 2. Nepokoj jako základní prvek modernějších mechanických hodin

Nepokoj bývá často používán i u hodinek s označením electronic, u nichž však jediným elektronickým prvkem bývá tranzistor, který (namísto mechanického pohonu) budí nepokoj střídavým zapínáním proudu do cívky. Kdyby nepokoj nebyla přiváděna budící energie, zastavil by se po několika kmitech pasivními odpory v uložení. U běžných hodinek se tato energie dodává z natažené spirálové pružiny, zatímco u elektronických hodin bývá obvykle malý elektromagnet buzen proudovými impulsy a urychluje tak vždy ve správném okamžiku rozkmit nepokoje. Energie se přitom odebírá z vestavěné baterie a zapojení může obsahovat i polovodičové prvky. Takto pracující „elektronické“ hodiny však mohou mít přesto větší přesnost než běžné mechanické hodiny, protože buzení nepokoje je téměř konstantní a nezávisí tolik na mechanických odporech jeho pohonu a na síle natažené pružiny.

## Hodinky s ladičkovým oscilátorem

Ačkoli elektronika tímto způsobem poprvé pronikla do hodinek používajících běžný systém pohonu, podstatné zlepšení jejich přesnosti nepřinesla. Začaly být proto hledány zcela nové cesty, jak zmenšit nepřesnosti

v mechanice hodinek. První kroky v tomto směru podnikla firma Bulova, která před více než deseti lety dala do prodeje stolní i náramkové hodinky pracující na zcela novém principu. Jejich přesnost několiknásobně převyšila přesnost dosavadních hodinek. Základem pohonného systému je miniaturní ladička (obr. 3), kmitající v akustickém pásmu 360 kmitů za sekundu. Pohonné vinutí ladičky je součástí oscilátoru s tranzistorem a napájení obstarává miniaturní vestavěný článek. Malým mechanickým zázrakem je poháněné kolečko, která má průměr asi 10 mm a na obvodu má 300 zoubků. Do těchto zoubků zapadá tyčinka pevně spojená s kmitajícím koncem ladičky. Tímto způsobem je ozubené kolečko uváděno do otáčivého pohybu a za sekundu se tedy otočí 1,2krát.



Obr. 3. Ladičkový oscilátor a mechanický pohon hodin Bulova

Vhodným převodem se jeho pohyb převádí na sekundovou, minutovou a hodinovou ručku. Namísto známého tikání se tyto hodinky projevují navenek (přiložíme-li je k uchu) pouze jemným bzučením. Jako maximální odchylku udává výrobce 1 minutu za měsíc, v praxi však tyto hodinky dosahují i větší přesnosti.

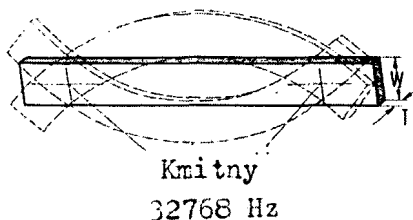
## Křemenné krystaly

Další zlepšení přesnosti je již možné pouze použitím křemenného krystalu jako rezonančního prvku. Zhotovíme-li např. ladičku namísto z kovu z křemenného krystalu, získáme několik podstatných výhod. Její rozměry mohou být menší a použitý kmitočet vyšší (dokonce až o dva řády). Běžně se používá kmitočet 32 768 Hz (o důvodech, které vedly k tomuto nezaokrouhlenému číslu bude pojednáno později). Starší hodiny řízené křemenným krystalem pracovaly obvykle s kmitočtem kolem 8 kHz, později kolem 16 kHz. Použitím krystalu křemene se přesnost hodinek znovu zvětšila o řád a je udávána maximální odchylka 1 minuty za rok.

Je zcela pochopitelné, že signál uvedeného kmitočtu nelze použít přímo k řízení mechanického či jiného ukazatele. Základní kmitočet je proto elektronickými děličky dělen až na konečný signál 1 Hz. Na výstupu tedy dostáváme jeden impuls za sekundu. Těmito impulsy můžeme kupř. řídit krokový mechanismus spojený s ukazateli a tak většinu složitě jemné mechaniky nahradíme elektronickými prvky.

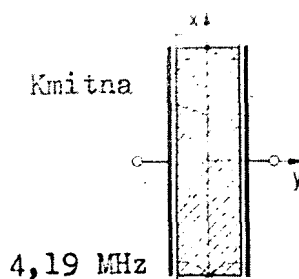
Krystaly realizované jako ladičky jsou však pouze jednou ze tří nejčastěji používaných variant křemenných krystalů. Velmi rozšířený je také destičkový krystal přičně kmitající (podobně jako struny hudebních nástrojů). Tyto krystaly (obr. 4) mají vesměs podlouhlý tvar a musí být upevněny v kmitnách. Jejich určitou nevýhodou je nepříliš velká odolnost vůči mechanickým nárazům. Rezonanční kmitočet těchto krystalů bývá rovněž 32 768 Hz.





Obr. 4. Destičkový krystal

Nejnovejším druhem krystalu je krystal ve tvaru kotoučové destičky, pracující obvykle v kmitočtovém pásmu 2 až 8 MHz (obr. 5). Často se používá kmitočet 4,194812 MHz. Tyto krystaly sice nejsou rozměrově menší než předchozí druhy, jsou však přesnější a také méně teplotně závislé.



Obr. 5. Kotoučový krystal

#### Vlastnosti křemenného krystalu

Nyní si můžeme položit otázku, proč jsou pro tyto účely nejvhodnější právě krystaly křemene. V radiotechnice je již řadu let známa jejich vynikající vlastnost – velmi stálý rezonanční kmitočet. Křemenný krystal je z chemického hlediska kyslíčník křemíku ( $\text{SiO}_2$ ) a jako takový je velmi stabilní, neboť nemůže již dále oxidovat. Křemen také není hygroskopický (nepřijímá vodu), má nepatrný činitel roztažnosti ve vztahu k teplotě okolí a navíc má piezoelektrické vlastnosti. Znamená to, že můžeme na jeho povrch upevnit vhodné elektrody a přiváděným elektrickým napětím měnit jeho tvar, případně jej rozkmitat jeho vlastním rezonančním kmitočtem. Tato vlastnost byla nejdříve pozorována u přírodních krystalů, z nichž se podle požadovaných vlastností vyřezávaly destičky v různých úhlech a rovinách struktury základního krystalu. Přírodní krystaly se však vyskytují pouze v omezeném množství, kromě toho nemívají vždy vhodné a reprodukovatelné vlastnosti a často se u nich vyskytují i vady struktury. Pro průmyslové využití začaly být proto krystaly pěstovány uměle.

#### Způsoby zobrazení časového údaje

Přes velké množství výrobců a jimi nabízených modelů krystalem řízených hodin se základní blokové schéma uspořádání ustálilo tak, jak je naznačeno na obr. 6. Hlavní součástí je krystal křemene, integrovaný obvod, napájecí článek a ukazatel časového údaje. Způsob zobrazení časového údaje má čtyři základní varianty.

První dvě varianty využívají mechanického způsobu a to buď v analogové formě (číslník s ručkami), nebo v digitální formě (číslicový údaj s mechanickým pohonem). Zatímco první varianta může být použita jak u stolních tak i u náramkových hodinek,

druhá varianta (číslník s mechanickým pohonem) nalézá použití pouze u stolních hodin.

Další dvě varianty jsou čistě elektronické a liší se pouze použitím displeje. Třetí varianta používá jako displej světloemitující diody a čtvrtá varianta tekuté krystaly. O výhodách a nevýhodách těchto variant bude zmínka později.

#### Vnější vlivy na přesnost hodin řízených krystalem

V předchozích odstavcích jsme si vysvětlili princip funkce hodin řízených krystalem. Řekli jsme si, že jednou z jejich hlavních předností je přesnost, která byla dříve běžnými hodinami s mechanickým pohonem nedosažitelná. Přesnost vyjádřená maximální roční chybou 1 minuty je sice u většiny dobrých výrobků dosažitelná, může však být ovlivněna mnoha činiteli.

Rezananční kmitočet krystalu křemene není, jak jsme si již řekli, příliš závislý na teplotě okolí, přesto však větší kolísání teploty může dlouhodobě způsobovat chybu, která rozhodně není zanedbatelná. Stojní hodiny jsou seřizovány pro teplotu okolí asi  $20^\circ\text{C}$ , zatímco náramkové hodinky bývají seřizovány pro teploty asi  $28^\circ\text{C}$ , což je obvyklá teplota hodinkového pouzdra upevněného na zápěstí. Přitom však musíme uvažovat, že náramkové hodinky často na noc odkládáme a že v nepřehřáté místnosti může teplota pouzdra klesnout až na  $18^\circ\text{C}$ . Jiné hodiny můžeme umístit třeba v automobilu, kde mohou být za nepříznivých okolností vystaveny kolísání teploty v rozmezí  $-20$  až  $+60^\circ\text{C}$ . Stejně tak mohou být nevhodně umístěny i stolní hodiny, buď blízko tělesa ústředního topení nebo naopak u okna, kterým v zimě větráme apod. Musíme si také uvědomit, že předchůdci našich krystalem řízených hodinek – velké laboratorní hodiny – byly vždy opatřeny termostatem, který udržoval teplotu krystalu s přesností řádu setin  $^\circ\text{C}$ .

Přesnost hodin může být také podstatně narušena pádem nebo jiným mechanickým nárazem, kterým se poškodí krystal. Poškozený krystal v mnoha případech kmitá dále, ovšem na jiném kmitočtu.

Na přesnost hodinek má vliv také stárnutí krystalu. Dobré výrobky procházejí procesem umělého stárnutí, i tak však můžeme počítat s dlouhodobou změnou rezonančního kmitočtu asi  $2 \cdot 10^{-8}$  za rok, což odpovídá právě jedné minutě za rok. Jestliže nové hodinky měly již na začátku chybu jedné minuty za rok, pak se postupem doby může stárnutím krystalu tato chyba buď dále zvětšovat nebo také kompenzaci zmenšovat. Ani tuto skutečnost nelze určit předem.

Výjiměčně nejsou ovšem ani ty případy, kdy si chybu zavíná sám uživatel. Krystalem řízený oscilátor hodinek bývá opatřen „dolaďovacím“ trimrem, kterým je rezonanční kmitočet výrobcem co nejpřesněji nastaven. Zjistí-li majitel určitou nepřesnost u svých hodinek, snaží se mnohdy chybu uvedeným trimrem vyrovnat. Zapomíná přitom, že základní přesnost krystalem řízených

hodinek (přibližně 0,1 sekundy denní odchylky) vyžaduje skutečně dlouhodobou kontrolu, popřípadě kontrolu vysoce přesnými měřicími přístroji, kterými obvykle disponuje jen výrobce. Jakýmkoli zásahem se obvykle přesnost hodin ještě více poruší, a proto je třeba před podobnými zásahy co nejdůrazněji varovat.

V neposlední řadě je zde problém samotného krystalu, jehož jakost určuje přesnost hodin. Při obrovské masové výrobě krystalů nelze nikdy vyloučit možnost, že již přímo z výroby proniknou kusy, které nesplňují požadované podmínky a ty jsou pak v některých hotových výrobcích použity. Také výmetové krystaly bývají nakonec prodány a použity v některých podřadnějších typech hodinek. Je známa skutečnost, kdy byly vyřezány ladičkové krystaly s netečným obalem. Přesto byly použity tak, že byl obal zcela jednoduše zalepen epoxidovou pryskyřicí a upraveným oscilátorem byly i tyto krystaly rozkmitány a pak prodány v hodinkách nejlevnější třídy. I když měly nakonec chybu asi jednu minutu měsíčně, přesto byly i tak mnohem přesnější a také mnohem levnější než podobné hodinky mechanické.

Všechno je tedy otázkou prodejní ceny. Význačná japonská firma řadí své krystalem řízené hodinky do několika tříd podle přesnosti a také podle ceny, která příslušné třídě přesnosti odpovídá. Jako u mnoha jiných výrobků spotřební elektroniky platí i zde pravidlo, že se vždy vyplatí kupovat značkový výrobek, i když je dražší.

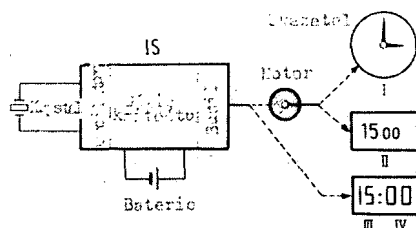
#### Funkce a provedení hodin

Již v úvodu jsme se zmínili o nezaokrouhlených kmitočtech na kterých pracují oscilátory hodin. Kmitočet 4,194812 MHz je roven  $2^{22}$  a kmitočet 36 768 kHz je  $2^{15}$  Hz. V prvním případě tedy signál základního kmitočtu oscilátoru dělíme dvaadvacetkrát, v druhém případě patnáctkrát. Na výstupu elektronického děliče obdržíme tedy sekundové impulsy. Tyto impulsy mohou být buď pouze kladné, nebo střídavě kladné a záporné tak, jak to vyžadují krokové motorky. Dlouho bylo velkým problémem malé napájecí napětí, které byl schopen poskytnout jeden napájecí článek (1,1 až 1,5 V). Před několika lety to bylo pro obvody typu MOS ještě poněkud málo, dnes však je tento problém již prakticky vyřešen.

Další problémy se však objevují u digitálních hodin s elektronickým displejem. Každá zobrazená číslice se skládá ze sedmi segmentů, které musí být jednotlivě buzeny. Jestliže u analogových hodin s ručkami nejsou žádné elektronické problémy s jejich nařizováním, pak u integrovaných obvodů pro digitální hodiny musely být vyvinuty obvody vlastní logiky, ovládané ručně a přepínající hodiny do zrychleného chodu při jejich nařizování. Dnes však jsou u hodinek vyžadovány i kalendáře a to od obyčejného „počítadla“ 1 až 31, až po „věčný kalendář“, kalendář, který určuje i jména dnů, a který přesně rozliší měsíce s 31, 30, 28 a případně i 29 dny. Tyto údaje musí být předem naprogramovány. A navíc bývají některé typy hodinek upraveny i jako stopky, umožňující změřit libovolný interval. V této době časový údaj z displeje zmizí, po skončení měření intervalu se však znovu objeví.

#### Praktické poznatky o užívání krystalem řízených hodin

Hodinky s ručkovými ukazateli řízené krystalem si stále udržují své místo mezi



Obr. 6. Principiální zapojení hodin řízených krystalem

digitálními typy a nezdá se, že by v budoucnu byly vytlačeny. Jejich velkou předností je nesporně to, že jediným krátkým pohledem můžeme snadno přečíst časový údaj již podle základního postavení ruček. U digitálních hodin musíme nutně přečíst nejprve všechny čtyři číslice a pak teprve zjištěnou informaci vyhodnotit.

Analogové hodinky mají ovšem také své problémy. Mezi ně patří především spolehlivé spínání krokového motorku i při malém napájecím napětí. Motorek musí spolehlivě pracovat i když majitel hodinek hraje tenis, nebo zatluče hřebíky s hodinkami na ruce. Tentýž miniaturní strojek musí mít dostatečný výkon k tomu, aby o půlnoci přetočil index data či jména dne.

Podle vnějšího provedení lze jen velmi obtížně rozlišit krystalem řízené analogové hodinky od běžných mechanických hodinek. Na obr. 7 jsou hodinky řízené kmitající ladičkou, na obr. 8 analogové hodinky řízené krystalem.



Obr. 7. Hodinky s ladičkovým oscilátorem

Rozporné jsou dodnes názory na hodinky s digitální indikací. Značné procento výrobců dává přednost displeji používajícímu tekuté krystaly LCD (Liquid Crystal Display), který má tu výhodu, že pracuje bez odběru proudu. Časový údaj je proto trvale viditelný a dobře čitelný i na plném slunci. Hodinky tohoto typu jsou na obr. 9. Protože displej LCD nesvítí, lze údaj hodinek v noci přečíst pouze tehdy, jsou-li hodinky opatřeny zvláštním osvětlením, které se zapíná stisknutím tlačítka na jejich pouzdrů, nebo je-li pozadí displeje opatřeno fosforescenčním materiálem. Tyto displeje měly zpočátku různé „dětské nemoci“ a to bylo pravděpodobně příčinou, proč se ihned nezavedly v širším měřítku.

Naproti tomu displeje, používající světlo-emitující diody LED (Light Emitting Diode), byly od samého začátku provozně velmi spolehlivé a údaj bylo možno číst i v noci.



Obr. 8. Hodinky řízené krystalem s analogovým číselníkem



Obr. 9. Hodinky řízené krystalem s digitálním displejem LCD

Podstatnou nevýhodou tohoto displeje je však naopak velmi špatná čitelnost při slunečním světle. Protože displej ze světlo-emitujících diod má značnou spotřebu, nesvítí trvale. Chceme-li zjistit kolik je hodin, musíme druhou rukou stisknout knoflík na pouzdrů hodinek. Údaj se pak na několik sekund rozsvítí a pak automaticky zhasne. Tato skutečnost vynesla těmto hodinkám přezdívku „dvouručník“.

Hodinky s displejem LED jsou v tomto směru skutečně nepraktické, neboť často nemáme ani možnost bez problémů použít druhou ruku, neseme-li zavazadlo, nebo v jiných případech. Konstrukteři již sice vyvinuli nové typy těchto hodinek u nichž se displej rozsvítí automaticky při určitém prudkém pohybu zápěstí, zatím však s tímto způsobem nejsou průkazné zkušenosti.

Jiné problémy přináší také použité napájecí články. Zatímco stolní typy hodin používají ve většině případů standardní typy baterií, náramkové hodinky bývají opatřeny miniaturními knoflíkovými články nejružnějších typů. S těmito články vydrží pracovat obvykle déle než rok. Na světových trzích je však značné množství těchto článků a větší-

nou se liší jak tvarem, tak i velikostí a nebývají vzájemně nahraditelné. Při koupi náramkových hodinek je třeba na tuto okolnost vždy pamatovat a zajistit si možnost nákupu náhradních baterií. Jinak by se takové hodinky mohly stát po čase zcela bezcenné.

Tyto problémy přivedly výrobce na myšlenku nahradit napájecí článek niklo-kadmiovým akumulátorem s kapacitou asi 20 mAh a dobíjet jej vestavěným fotočlánkem. Ani toto řešení však nelze považovat za vyhovující, protože náramkové hodinky jsou (obzvláště v zimních měsících) zakryty neprůsvitným rukávem a tak se dostaneme do situace, kdy budeme nuceni pokládat hodinky na okno nebo pod lampu, nechceme-li, aby se nám zastavovaly.



Obr. 10. Hodinky řízené krystalem s digitálním displejem LED

V tomto příspěvku jsme se snažili populární formou seznámit naše čtenáře s tímto poměrně novým výrobkem spotřební elektroniky, který nejen že v několika typech již pronikl na náš trh, je však také často dovážen i ze zahraničí a stal se do značné míry módou. Tato komplexní informace usnadní i mnohým zájemcům orientaci.

—Lx—

## Poloautomatické ovládání gramofonu

Zdeněk Řeháček

Následující příspěvek se snaží vyřešit otázku co největšího komfortu ovládání gramofonu třídy Hi-Fi. Jeho aplikace se předpokládá především u přístrojů zhotovených amatérsky a vyžaduje minimální množství mechanických součástí. Je výhodné především u moderních přenosů s velmi malou svislou silou na hrot, u nichž již mechanické zastavování nelze použít.

### Vlastnosti zařízení

Po mnoha zkouškách s mechanickými principy vypínání jsem se nakonec rozhodl pro koncové vypínání založené na fotoelektrickém principu. Vypínání jsem později doplnil mechanickým ovládačem, čímž se obsluha gramofonu ještě zjednodušila. Ručně je třeba nastavit raménko přenosky nad počáteční drážku desky, položit raménko na zvedáček a stisknout spínač (tlačítko s arétací) s nápisem START. Další děj proběhne automaticky až po zvednutí přenosky a zastavení motorku gramofonu po přehrání desky. Na odkládací stojánek je přenosku třeba vrátit již ručně. Protože talíř gramofonu dosáhne jmenovité rychlosti otáčení teprve za několik sekund, je zvedáček spuštěn se zpožděním, které lze jednoduše nastavit odporovým trimrem.

Po dohrání desky zvedne zvedáček nejprve raménko přenosky a za několik sekund vypne motor. Zvedáček zvedne raménko

přenosky také při výpadku síťového napětí a rovněž pomocí ovládacího spínače lze raménko kdykoli zvednout, případně znovu spustit na desku.

Použijeme-li tovární zvedáček typu PH 001 za 27,— Kčs, podstatně zjednodušíme mechanickou konstrukci celého zařízení. Zároveň, fotoodpor a clonku je třeba umístit individuálně podle použitého přenoskového raménka. Sám jsem použil raménko vlastní konstrukce, kde jsem s tímto případem již počítal. Předpokládám, že si v tomto ohledu budou zájemci o stavbu zařízení již vědět rady.

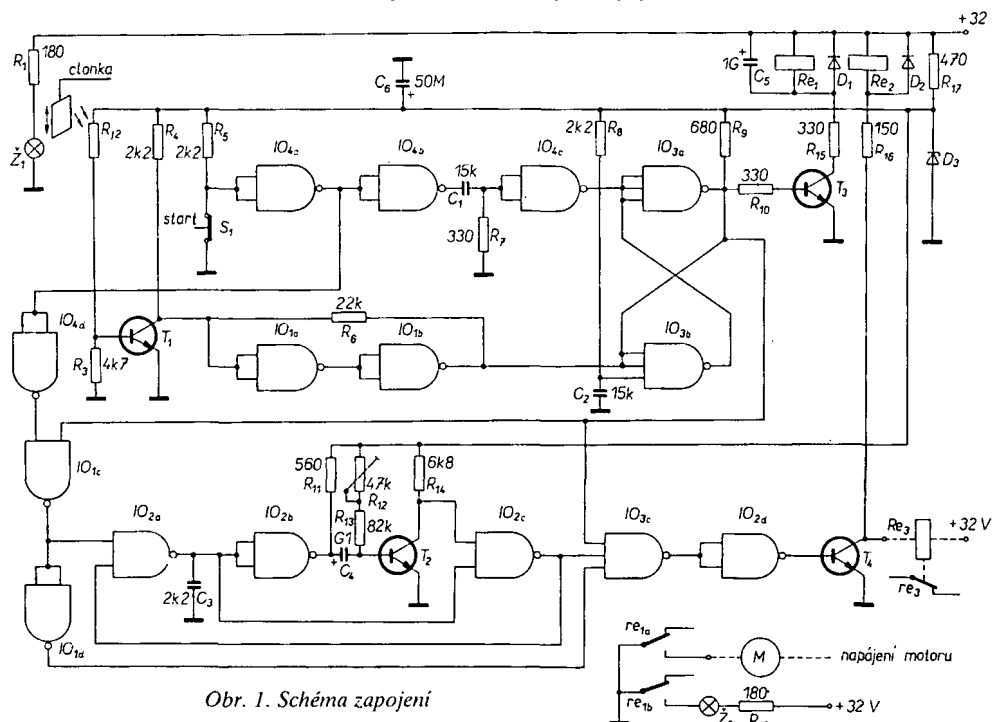
Doplníme-li celou sestavu ještě jedním relé, získáme možnost měřit provozní dobu gramofonu, z níž můžeme odhadnout opotřebení hrotu přenoskové vložky. Ve schématu na obr. 1 je toto relé označeno  $Re_3$ . A konečně můžeme kontakty relé  $Re_2$ , které mechanicky ovládá zvedáček, v klidovém stavu zkratovat výstup z přenosky a tak odstranit nežádoucí hluky při manipulaci s raménkem přenosky.

## Popis zapojení

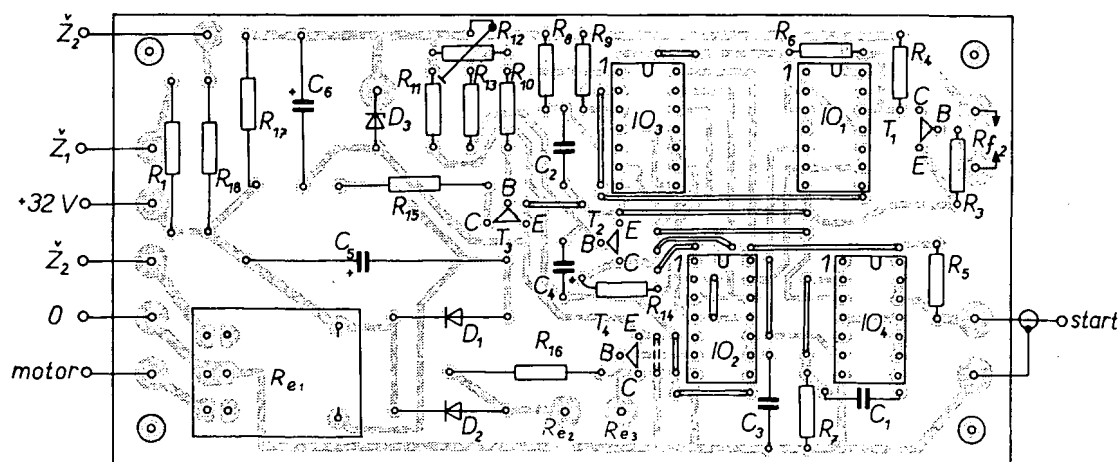
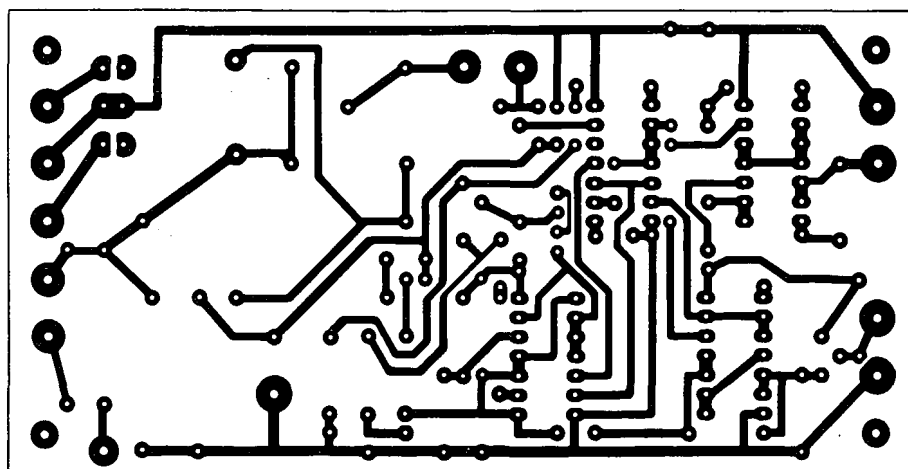
Schéma zapojení je na obr. 1. Při zapnutí napájecího napětí je nutné, aby byly klopné obvody ve správném stavu. K tomu slouží především kondenzátory  $C_2$  a  $C_3$ , které na příslušných vstupech zajišťují log. 0. Důležitou podmínkou je, aby na vstupu hradla IO 3a byla log. 1.

Již na začátku je třeba připomenout, že ovládání pracuje jen za předpokladu, že je přenoska nad gramofonovou deskou. V této pracovní oblasti musí být splněn požadavek začlenění fotoodporu. Z toho jsem také vycházel při výrobě clonky a při konečném nastavení její polohy. V tomto stavu je tranzistor  $T_1$  uzavřen a log. 1 se z jeho kolektoru přenáší Schmittovým klopným ob-

vodem na vstup hradla IO 3b. V zapojení jsou použity běžné součástky, fotoodpor Siemens QRP60 vyhovoval především rozměrově. Lze však použít i jiný fotoodpor nebo fotodiodu. V některém případě by pak bylo třeba upravit pouze odpor  $R_3$  podle použitého fotoodporu při jeho osvětlení. Fotoodpor QRP60 má při osvětlení žárovkou 24 V/50 mA odpor asi 20 k $\Omega$ .



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji L 43



# ÚVOD DO TECHNIKY ČÍSLICOVÝCH IO

Ing. Jan Stach

Po velkém ohlasu, který měla Stavebnice číslicové techniky, která před časem vycházela na pokračování v AR, rozhodli jsme se uveřejňovat na pokračování základy číslicových integrovaných obvodů, které zpracoval na vyžádání ing. Jan Stach, jeden z pracovníků n. p. TESLA Rožnov, našeho výrobce integrovaných obvodů. V kursu je tato aktuální problematika zpracována trochu jinak než je obvyklé, výklad je veden jednak tak, aby byl teoreticky co nejpřesnější a aby se přitom co nejvíce přibližoval požadavkům praxe. Doufáme, že bude pro naši technickou veřejnost stejným přínosem jako Stavebnice číslicové techniky a že oha tyto základní materiály dostatečně osvětlí celou problematiku základů číslicové techniky.

## 1. Základní pojmy dvojstavové logiky

Ve všech oborech lidské činnosti se setkáváme s případy, kdy předměty nebo jejich vlastnosti nabývají jen dvou užitečných stavů. Tyto stavy jsou často vzájemně opačné. Předmět je nebo není na místě, spínač je nebo není sepnut, žárovka svítí nebo nesvítí. Stav předmětu nebo jeho vlastnosti pak můžeme jednoznačně vyjádřit výrokem ANO a opačným výrokem NE. Informaci o určitém stavu, kterou vnímáme svými smysly, můžeme využít k rozhodnutí o nějaké další účelové činnosti. Jednou z takových činností může být negace zjištěného stavu – daný stav změním ve stav opačný. Negaci převádíme stav ANO ve stav NE a naopak.

Rozhodnutí o další účelové činnosti jsou často založena na informacích o stavech (ANO – NE) většího počtu předmětů nebo jejich vlastností. Náorné příklady nalezneme např. v oblasti silničního provozu. Předpokládejme např., že důvodem k zastavení vozidla mohou být tyto tři příčiny: překážka, červené světlo, dopravní značka. Každá z těchto příčin zastavení buď je nebo není přítomna. Každá tedy může nabýt jen dvou stavů, charakterizovaných výroky ANO (je), NE (není). Jsou-li jedna nebo více z těchto příčin přítomny (ANO), řidič se rozhodne zastavit. Všechny možné kombinace, které mohou nastat, je možno vyjádřit tabulkou. Takovou tabulku označujeme pojmem výroková nebo pravdivostní tabulka. Pro uvedený případ je pravdivostní tabulkou tab. 1. Všechny možné kombinace přítomnosti a nepřítomnosti tří příčin zastavení zřejmě vedou k osmi výrokům o rozhodnutí zastavit. Druh těchto výroků je však opět jen dvojitý, tj. ANO (zastavit) a NE (nezastavit). Z osmi výroků je v našem případě jen jediný výrok NE. Obecně je počet možných rozhodnutí

Tab. 1. Kombinace příčin k rozhodnutí zastavit

| 1<br>překážka je<br>v cestě | 2<br>červené<br>světlo<br>svítí | 3<br>dopravní<br>značka<br>je postavena | Rozhod-<br>nutí<br>zastavit |
|-----------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| NE                          | NE                              | NE                                      | NE                          |
| NE                          | NE                              | ANO                                     | ANO                         |
| NE                          | ANO                             | NE                                      | ANO                         |
| NE                          | ANO                             | ANO                                     | ANO                         |
| ANO                         | NE                              | NE                                      | ANO                         |
| ANO                         | NE                              | ANO                                     | ANO                         |
| ANO                         | ANO                             | NE                                      | ANO                         |
| ANO                         | ANO                             | ANO                                     | ANO                         |

u proměnných se dvěma stavy roven  $2^n$ , kde  $n$  je počet proměnných se dvěma stavy, podle nichž rozhodujeme. V uvedeném případě byly proměnnými tři uvažované příčiny zastavení.

Uvažme nyní případ, kdy k přejetí vozidla přes železniční přejezd jsou nutné tyto tři podmínky: vytažení závora, zhasnutí červeného světla, nepřítomnost výstražného signálu. Uvedené podmínky mají opět jen dva možné stavy, tj. jsou nebo nejsou přítomny. Řidič se rozhodne přejet vozidlem přes přejezd zřejmě tehdy, budou-li splněny všechny uvedené podmínky. Možné kombinace proměnných nyní vyjádříme tabulkou obdobně jako v předchozím případě. Výsledek je v tab. 2.

Tab. 2. Kombinace příčin k rozhodnutí jet

| 1<br>závory<br>vytaženy | 2<br>červené<br>světlo<br>nesvítí | 3<br>výstražný<br>signál<br>nepřítomen | Rozhod-<br>nutí<br>jet |
|-------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|
| NE                      | NE                                | NE                                     | NE                     |
| NE                      | NE                                | ANO                                    | NE                     |
| NE                      | ANO                               | NE                                     | NE                     |
| NE                      | ANO                               | ANO                                    | NE                     |
| ANO                     | NE                                | NE                                     | NE                     |
| ANO                     | NE                                | ANO                                    | NE                     |
| ANO                     | ANO                               | NE                                     | NE                     |
| ANO                     | ANO                               | ANO                                    | ANO                    |

V tomto případě je počet možných rozhodnutí rovněž  $2^3 = 8$ , avšak jen jedno jediné rozhodnutí zní ANO. Srovnáme-li obě tabulky, shledáme, že se v každém z uvedených příkladů řídí rozhodnutí jinou zákonitostí. Obě zákonitosti lze lehce formulovat: pro tab. 1 – rozhodnutí ANO je tehdy, má-li stav ANO proměnná 1, NEBO proměnná 2, NEBO proměnná 3 (číslicemi jsou označeny proměnné v tab. 1); pro tab. 2 – rozhodnutí ANO je tehdy, má-li stav ANO proměnná 1 A proměnná 2 A proměnná 3.

Formulace charakterizují typ rozhodnutí, která řidič udělal. V prvním případě jde o rozhodnutí typu NEBO, ve druhém případě je rozhodnutí typu A.

Obě rozhodnutí nejsou nahodilá, vycházejí z určitého předpisu, v našem případě z pravidel silničního provozu, který řidič zná. Předpis určuje způsob rozhodnutí řidiče podle stavu proměnných. Taková rozhodování označujeme jako *rozhodování logická*. Předpis, podle něhož se rozhodujeme k žádané další činnosti, označujeme jako *logickou funkci proměnných*. Vlastní proces rozhodování, tj. zpracování proměnných podle předepsané logické funkce, nazýváme *logickou operací*. Proměnné, z nichž vychází logická operace, pak označujeme jako *logické proměnné*.

## Logický součet, součin, negace

*Rozhodování typu NEBO* je předepsáno logickou funkcí NEBO a realizuje se logickou operací NEBO. Logická funkce NEBO se označuje pojmem *logický součet*. Výsledek operace je logickým součtem logických proměnných.

*Rozhodování typu A* je předepsáno logickou funkcí A a provádí se logickou operací A. Logická funkce A se označuje pojmem *logický součin*. Výsledek operace je logickým součinem logických proměnných.

Abychom si blíže objasnili pojmy logický součet a logický součin, vyjádříme v již uvedených příkladech (podle tab. 1 a 2) veličiny určitými symboly. Logické proměnné označíme symboly A, B, C. Např. logická proměnná „překážka je v cestě“ v tab. 1 bude označena A. Přítomnost logické proměnné, kterou jsme v tabulkách vyjadřovali výrokem ANO, označíme symbolem 1. Nepřítomnost logické proměnné, kterou jsme v tabulkách vyjadřovali výrokem NE, označíme symbolem 0. Výsledek logické operace, tj. rozhodnutí v tab. 1 a 2, označíme symbolem Y. Kladné rozhodnutí vyjádřené v tabulkách výrokem ANO označíme opět symbolem 1, záporné rozhodnutí vyjádřené výrokem NE označíme symbolem 0. Tab. 1 a 2 nyní přepíšeme s použitím zavedené symboliky. Tab. 1 pak bude mít tvar podle tab. 3, tab. 2 přejde v tab. 4.

Prohlídkou tab. 3 shledáme, že  $Y = 1$  tehdy a jen tehdy, je-li alespoň jedna z proměnných rovna jednotce. Protože zbývající proměnné mohou být rovny jednotce nebo nule, lze vztah mezi Y a proměnnými A, B, C vyjádřit součtem proměnných. Budou-li mít stav 1 současně dvě nebo více proměnných, je výsledek součtu (tj. Y) stále roven jednotce, neboť Y nemůže nabýt jiných hodnot než 1 a 0. Tím se liší logický součet od

Tab. 3. Pravdivostní tabulka pro logický součet tří proměnných

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

Tab. 4. Pravdivostní tabulka pro logický součin tří proměnných

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

součtu algebraického. Pro druhý řádek tab. 3 např. platí  $0 + 0 + 1 = 1$ , pro čtvrtý řádek  $0 + 1 + 1 = 1$ , atd. V prvním řádku je  $Y = 0$ , neboť  $0 + 0 + 0 = 0$ . Logickou funkci lze tedy vyjádřit vztahem:

$$Y = A + B + C \quad (\text{logický součet}).$$

Z tab. 4 je zřejmé, že  $Y = 1$  tehdy a jen tehdy, mají-li všechny proměnné hodnotu 1. Má-li alespoň jedna proměnná hodnotu 0, je  $Y = 0$ . Vztah mezi  $Y$  a proměnnými  $A, B, C$  lze tedy vyjádřit součinem proměnných. Pro druhý řádek tab. 4 např. platí  $0 \cdot 0 \cdot 1 = 0$ , pro čtvrtý řádek  $0 \cdot 1 \cdot 1 = 0$  atd. Logickou funkci zde vyjádříme vztahem

$$Y = A \cdot B \cdot C \quad (\text{logický součin}).$$

Vztahy pro logický součet a součin platí i tehdy, jsou-li pro výroky ANO a NE použity jiné symboly než 1 a 0.

Drive zmíněná negace logické proměnné je rovněž logickou operací. Negaci vyjadřujeme symbolicky vodorovnou čarou nad symbolem negované veličiny. Např. symbol  $\bar{B}$  vyjadřuje negaci proměnné  $B$ , symbol  $\bar{Y}$  vyjadřuje negaci hodnoty  $Y$ . Bylo-li by  $B = 0$ , je  $\bar{B} = 1$  a naopak. Zavedením negace veličin v logickém součtu a součinu získáme další a složitější logické funkce.

## Logický člen

Logická rozhodnutí typu logického součtu a součinu (popřípadě jiných logických funkcí) lze interpretovat na řadu situací cílevědomé činnosti. Zatím jsme uvažovali případy, kdy logickou operaci prováděl člověk, přičemž logické proměnné vnímal svými smysly. Zákonitosti rozhodování na základě dvojstavových proměnných (ANO – NE) nejsou nikterak nové. Základy dvojstavové logiky položil již Aristoteles. Zákonitosti pak matematicky formuloval Charles Boole již roku 1847 svojí algebrou, o níž se ještě zmíníme. Teprve moderní doba však dospěla k technice reálné myšlenky nahradit lidskou schopnost rozhodování nějakým mechanismem. Takový mechanismus musí být schopen přijímat informace o stavech proměnných (náhrada lidských smyslů) a musí automaticky rozhodovat na základě jemu přidělené logické funkce. Informace o stavu proměnných musí být zřejmé mechanismu přiváděny v takových formách, které je schopen rozlišit a zpracovávat. Vhodného nositele informace označujeme jako signál. Signál může být např. mechanické, hydraulické nebo elektrické povahy. Často je nutno převádět signál určitého druhu na signál jiný, lépe zpracovatelný. Stav proměnných pak snímáme vhodnými čidly (např. optickými, tlakovými, elektrickými apod.), na jejichž výstupu je signál ve formě, vhodné k dalšímu zpracování. Takový signál nabývá opět jen dvou možných stavů, neboť je nositelem dvojhodnotové informace.

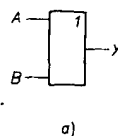
## ÚVOD DO TECHNIKY ČÍSLICOVÝCH IO

2

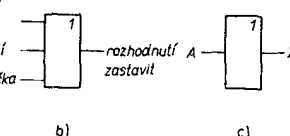
Vlastní mechanismus, který zpracovává signál podle určené logické funkce a realizuje tak předepsanou logickou operaci, označujeme jako *logický člen* nebo *logický obvod*.

Logické členy, ať již jsou prakticky provedeny jakkoli, mají vždy vestavěnou pevnou logickou funkci, podle níž pak mohou rozhodovat. Mohou být např. logické členy *součtové* (realizující logický součet), *součinnové* (realizující logický součin) a členy pro jiné *složitější funkce*. Jediný logický člen plní obvykle jen velmi jednoduché úkoly. Možnosti praktického nasazení takového členu jsou zřejmé na první pohled z jeho logické funkce. Existuje-li však mechanismus (zde logický člen), který je schopen automaticky rozhodovat podle jednoduché logické funkce, je zřejmé možno sestavou takových členů řešit zařízení, která rozhodují podle složitějších logických zákonitostí. K tomu je nutno, aby celé rozhodování ve složitější situaci bylo možno rozložit na jednotlivá dílčí rozhodnutí, která lze realizovat jednoduchými logickými členy. Tento přístup vede k účinnému řešení automatizace rozhodování ve složitých podmínkách, jakými jsou např. situace při řízení výrobních pochodů a obecně pochodů, při nichž vystupuje řada vzájemně závislých proměnných. Řešení sestavy logických členů k dosažení logické funkce větší složitosti je možné na základě dobré znalosti logické funkce použitých členů. Často však docházíme k řešení, která nejsou optimální, tj. která vedou k použití většího počtu logických členů, než je nezbytně nutno. Obvykle též není k dispozici dostatečný výběr logických členů těch vlastností, jaké by pro daný případ byly nejvhodnější, což vede ke komplikaci řešení. Dobrou pomůckou při řešení složitějších logických situací je pak znalost teoretických zákonitostí veličin se dvěma stavy. Takové zákonitosti nalezneme v Booleově algebře, která, ač starého data, je velmi užitečná při řešení moderních technických problémů. Abychom si osvětlili základy Booleovy algebry, definujeme si nejprve některé logické členy.

Obr. 1. Schématický znak logického členu OR se dvěma vstupy (a), symbolické vyjádření rozhodnutí v situaci podle tab. 1 (b) a schématický znak sledovače signálu (c)



překážka je v cestě  
červ. světlo svítí  
dopravní značka je postavena



## Některé logické členy

Nyní, když jsme si objasnili několik základních pojmů dvojstavové logiky, ukážeme si vlastnosti a symbolická vyjádření některých logických členů. Budeme sledovat vlastnosti z hlediska logické funkce a bez ohledu na to, jakým způsobem jsou logické členy prakticky realizovány. Přitom však již použijeme označení, jaká jsou obvyklá u logických členů realizovaných mikroelektronickými obvody. Mějme na paměti, že všechny logické členy pracují s dvojstavovými veličinami. Vstupní logické proměnné mohou nabývat jen dvou hodnot (1 a 0), výsledek logické operace může rovněž mít jen dvě hodnoty (1 a 0).

## Logický člen OR (NEBO)

Označuje se též jako součtový člen, disjunkt. Logické rozhodnutí NEBO bylo již ukázáno v tab. 1 a 3. Symbol logického členu OR je na obr. 1a. Na levé straně obrázku jsou vstupy logického členu, označené písmeny A, B. Na tyto vstupy jsou přiváděny logické proměnné. Symbol platí pro dvojvstupový logický člen OR, počet vstupů může být však libovolně větší. Na pravé straně obrázku je výstup logického členu, označený Y. Na tomto výstupu je k dispozici výsledek logického rozhodnutí, tj. výsledek logické operace. Logickou funkcí tohoto členu je logický součet. V daném případě platí  $Y = A + B$ . Jak jsme si již ukázali, bude  $Y = 1$ , bude-li  $A = 1$  nebo  $B = 1$ . Bude-li  $A = 0$  a současně  $B = 0$ , bude zřejmě  $Y = 0$ .

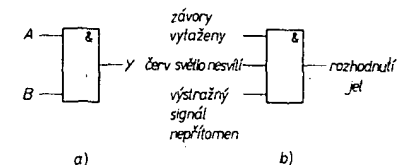
Případ podle tab. 1 a 3 můžeme symbolicky znázornit logickým členem OR se třemi vstupy podle obr. 1b. Logický člen OR musí mít alespoň dva vstupy. Kdyby měl pouze jediný vstup (např. spojíme-li oba vstupy v obr. 1a paralelně), bude stav výstupu sledovat stav vstupu. Takový člen pak neplní žádnou logickou funkci a pouze přenáší signál ze vstupu na výstup. Označuje se pojmem sledovač a jeho symbolické vyjádření je na obr. 1c.

## Logický člen AND (A)

Označuje se též jako součinnový člen, konjunkt. Logické rozhodnutí A bylo ukázáno v tab. 2 a 4. Symbol logického členu AND je na obr. 2a. Logické proměnné jsou přiváděny na vstupy logického členu, označené A, B. Výsledek rozhodnutí je k dispozici na výstupu Y. Počet vstupů logického členu může být opět libovolně větší. Při jediném vstupu přechází tento logický člen rovněž ve sledovač. Logickou funkcí členu AND je logický součin. V daném případě platí  $Y = A \cdot B$ . Aby bylo  $Y = 1$ , musí být  $A = 1$  a současně  $B = 1$ . Bude-li  $A = 0$ , nebo  $B = 0$ , bude  $Y = 0$ . Případ podle tab. 2 a 4 můžeme symbolicky vyjádřit logickým členem AND se třemi vstupy podle obr. 2b.

## Invertor

Označujeme jej také pojmem negátor. Je to logický člen, který realizuje logickou operaci negace. Jeho symbol je na obr. 3. Má



Obr. 2. Schématický znak logického členu AND se dvěma vstupy (a) a symbolické vyjádření rozhodnutí v situaci podle tab. 2 (b)



Obr. 3. Schématický znak invertoru

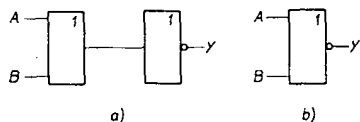


jediný vstup a jediný výstup, zde označený Y. Na výstupu je vždy opačná hodnota logické proměnné přivedené na vstup. Je-li  $A = 1$ , je  $Y = 0$ . Je-li  $A = 0$ , je  $Y = 1$ . Kroužek u výstupu v grafickém symbolu invertoru je obecným symbolem negace a používá se v symbolech řady dalších logických členů.

### Logický člen NOR (NEBO – NE)

Jak jsme se již zmínili, lze zavedením negace do operací logického součtu a součinu vytvářet další logické funkce. Jednu z těchto funkcí realizuje logický člen NOR. Je to logický člen OR, jehož výstup je negován invertorem podle obr. 4a. Člen tedy neguje logický součet. Pro zjednodušení se symbol negovaného logického součtu kreslí způsobem podle obr. 4b. Kroužek u výstupu v tomto symbolu vyjadřuje negaci a nahrazuje tedy invertor. V názvu logického členu je negace vyjádřena písmenem N, NOR je tedy negace OR. Pravidlovostní tabulku tohoto členu získáme z pravidlovostní tabulky členu OR tak, že každou hodnotu výsledku Y nahradíme hodnotou opačnou. To je patrné z tab. 5, v níž jsou pravidlovostní tabulky členů OR a NOR se dvěma vstupy. Logická funkce členu NOR je patrná z pravidlovostní tabulky. Výstup logického členu  $Y = 1$  tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 0$  a současně  $B = 0$ . Logickou funkci NOR vyjadřujeme vztahem:

$$Y = \overline{A + B}$$



Obr. 4. Logický člen OR s invertorem na výstupu – skladba logického členu NOR (a) a schematický znak logického členu NOR (b)

Tab. 5. Pravidlovostní tabulky logických členů OR a NOR

| OR |   |   | NOR |   |   |
|----|---|---|-----|---|---|
| A  | B | Y | A   | B | Y |
| 0  | 0 | 0 | 0   | 0 | 1 |
| 0  | 1 | 1 | 0   | 1 | 0 |
| 1  | 0 | 1 | 1   | 0 | 0 |
| 1  | 1 | 1 | 1   | 1 | 0 |

### Logický člen NAND (A – NE)

Podobně jako v předešlém případě můžeme negovat i výstup logického členu AND. To je ukázáno na obr. 5a. Člen neguje logický součin. Symbol členu kreslíme zjednodušeně způsobem podle obr. 5b. V názvu členu je negace vyjádřena opět písmenem N, NAND je tedy negací AND. Logická funkce je patrná z pravidlovostní tabulky. V tab. 6 jsou uvedeny pravidlovostní tabulky členů AND a NAND se dvěma vstupy. Výsledek Y v obou tabulkách je vzájemně opačný, obdobně jako v předešlém případě. Výstup  $Y = 1$  tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 0$  nebo  $B = 0$  nebo  $A$  i  $B = 0$ . Logickou funkci NAND vyjadřujeme vztahem:

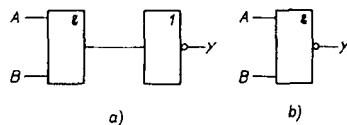
$$Y = \overline{A \cdot B}$$

Podobně jako logické členy OR a AND musí mít logické členy NOR a NAND alespoň dva vstupy. Při jediném vstupu

## ÚVOD DO TECHNIKY ČÍSLICOVÝCH IO

3

(např. spojíme-li vstupy A a B paralelně), budou tyto logické členy vykonávat funkci invertoru.



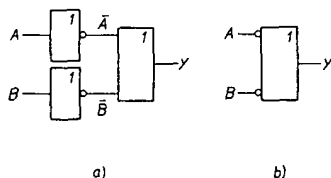
Obr. 5. Logický člen AND s invertorem na výstupu – skladba logického členu NAND (a) a schematický znak logického členu NAND (b)

Tab. 6. Pravidlovostní tabulky logických členů AND a NAND

| AND |   |   | NAND |   |   |
|-----|---|---|------|---|---|
| A   | B | Y | A    | B | Y |
| 0   | 0 | 0 | 0    | 0 | 1 |
| 0   | 1 | 0 | 0    | 1 | 1 |
| 1   | 0 | 0 | 1    | 0 | 1 |
| 1   | 1 | 1 | 1    | 1 | 0 |

### Logický člen OR s negovanými vstupy

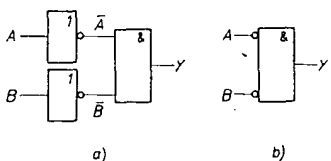
Podobně, jak jsme negovali výstup logických členů OR a AND, můžeme negovat i vstupy těchto členů. Pro logický člen OR je to ukázáno na obr. 6. Vstupy jsou negovány dvěma invertory (obr. 6a). Zjednodušený symbol tohoto uspořádání je na obr. 6b, kde jsou invertory nahrazeny známkou negace (kroužky) u vstupů. Pravidlovostní tabulka tohoto logického členu je v tab. 7.



Obr. 6. Skladba logického členu OR s negovanými vstupy (a) a schematický znak logického členu OR s negovanými vstupy (b)

### Logický člen AND s negovanými vstupy

Stejným způsobem můžeme negovat vstupy logického členu AND. To je ukázáno v obr. 7. Pravidlovostní tabulka takto vzniklého logického členu je tab. 8.



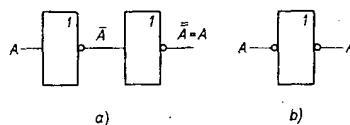
Obr. 7. Skladba logického členu AND s negovanými vstupy (a) a schematický znak logického členu AND s negovanými vstupy (b)

## Shodnost funkce logických členů

Porovnáme-li pravdivostní tabulky logických členů NAND, OR s negovanými vstupy, NOR a AND s negovanými vstupy, shledáme pro praxi velmi důležitý poznatek. Pravdivostní tabulka logického členu NAND (tab. 6) je shodná s pravdivostní tabulkou logického členu OR s negovanými vstupy (tab. 7). Podobně je shodná pravdivostní tabulka logického členu NOR (tab. 5) s pravdivostní tabulkou logického členu AND s negovanými vstupy (tab. 8). Logické členy, jejichž pravdivostní tabulky jsou shodné, vykonávají také shodnou logickou funkci, jsou tedy ekvivalentní. Pro funkci logického členu NAND můžeme tedy použít logický člen OR, jehož vstupy negujeme. Pro funkci logického členu NOR můžeme podobně použít logický člen AND s negovanými vstupy.

Naopak platí, že pro funkci logického členu OR lze použít člen NAND s negovanými vstupy. Pro funkci logického členu AND lze pak využít členu NOR s negovanými vstupy. Dvojice funkcí OR, NAND a NOR, AND jsou vzájemně komplementární.

Všimněme si ještě funkce invertoru s negovaným vstupem. Toto uspořádání lze znázornit dvěma invertory v sérii (obr. 8a), nebo zjednodušeným symbolem podle obr. 8b. Budeme-li proměnnou dvakrát negovat, nabude proměnná zřejmě své původní hodnoty, tj. zůstane nezměněna. Invertor s negovaným vstupem tedy funguje jako sledovač. Budeme-li negovat vstup sledovače, získáme zřejmě funkci invertoru. Tento případ symbolicky znázorňujeme symbolem invertoru, jehož znak negace (kroužek) je na straně vstupu.



Obr. 8. Invertor s negovaným vstupem (a), jiný schematický znak sledovače (b)

### Kombinované logické členy

Až dosud jsme uvažovali jednoduché logické členy součtové a součinové v kombinaci s invertory. Všimněme si nyní složitějších logických členů, jaké lze vytvořit kombinací členů součtového, součinového a invertoru.

Tab. 7. Pravidlovostní tabulka logického členu OR s negovanými vstupy

| A | B | $\bar{A}$ | $\bar{B}$ | Y |
|---|---|-----------|-----------|---|
| 0 | 0 | 1         | 1         | 1 |
| 0 | 1 | 1         | 0         | 1 |
| 1 | 0 | 0         | 1         | 1 |
| 1 | 1 | 0         | 0         | 0 |

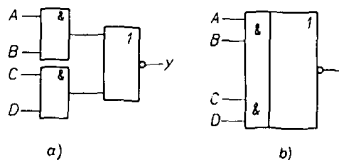
Tab. 8. Pravidlovostní tabulka logického členu AND s negovanými vstupy

| A | B | $\bar{A}$ | $\bar{B}$ | Y |
|---|---|-----------|-----------|---|
| 0 | 0 | 1         | 1         | 1 |
| 0 | 1 | 1         | 0         | 0 |
| 1 | 0 | 0         | 1         | 0 |
| 1 | 1 | 0         | 0         | 0 |

Je to logický člen, který realizuje negovaný logický součet výsledků dvou nebo více logických součinů. Schématické znázornění tohoto členu pro dva logické součiny o dvou vstupech je na obr. 9a. První součinný člen má vstupy A, B, druhý součinný člen má vstupy C, D. Výsledky logických součinů tvoří vstupy logického členu NOR, jehož výstup je Y. Pravdivostní tabulka tohoto logického členu je v tab. 9. Logickou funkci členu lze popsat vztahem:

$$Y = \overline{A \cdot B + C \cdot D}$$

Výstup logického členu  $Y = 0$  tehdy a jen tehdy, je-li na obou vstupech některé sekce AND současně stav 1. Ve všech ostatních případech je  $Y = 1$ . Spojíme-li vstupy každé sekce AND paralelně, bude každá sekce AND plnit funkci sledovače a logický člen bude mít funkci NOR. Spojíme-li paralelně vstupy jedné ze sekcí AND (např. C s D), získáme logický člen se třemi vstupy, jehož pravdivostní tabulka je v tab. 10. Výstup  $Y = 0$  tehdy a jen tehdy, jsou-li na vstupech A a B současně jednotky, nebo je-li jednotka na vstupu C. Zjednodušený grafický symbol pro logický člen AND-NOR je na obr. 9b.



Obr. 9. Schématické znázornění logického členu AND-NOR (a) a schématický znak logického členu AND-NOR (b)

Tab. 9. Pravdivostní tabulka logického členu AND-NOR podle obr. 9

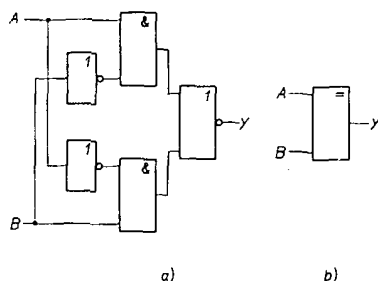
| A | B | C | D | Y |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Tab. 10. Pravdivostní tabulka logického členu AND-NOR. Vstup D spojen s C

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

## Logický člen SHODNOST

Kombinovaný logický člen AND-NOR můžeme dále rozšířit použitím invertorů, tj. zavedením negace. Jedno z takových uspořádání je schématicky naznačeno na obr. 10a. Logický člen má dva vstupy, označené A, B. Na vstupy první sekce AND je přiváděna proměnná ze vstupu A a opačná hodnota proměnné ze vstupu B. Podobně je na vstupy druhé součinné sekce přiváděna proměnná ze vstupu B a opačná hodnota proměnné ze vstupu A. Výsledky součinů vstupují do logického členu NOR. Pravdivostní tabulka celého logického členu je v tab. 11. Výstup  $Y = 1$  tehdy a jen tehdy, jsou-li proměnné na vstupech A, B shodné, tj. jsou-li na obou vstupech jednotky nebo nuly. Logický člen je komparátorem shodnosti proměnných, udává ekvivalenci proměnných. Zjednodušený grafický symbol tohoto členu je na obr. 10b.



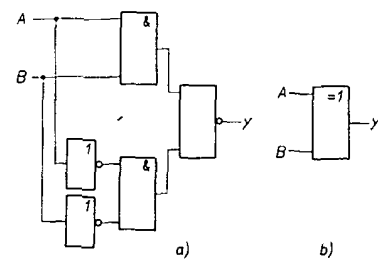
Obr. 10. Schématické znázornění logického členu SHODNOST (a) a schématický znak komparátoru shodnosti (b)

Tab. 11. Pravdivostní tabulka komparátoru shodnosti podle obr. 10

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

## Logický člen EXCLUSIVE-OR

Zvláštním případem operace OR je výhradní logický součet – exkluzivní součet. Při této operaci je na výstupu logického členu jednotka tehdy a jen tehdy, je-li na jednom nebo druhém jeho vstupu jednotka (nikoli však na obou současně). Výstup má tedy stav 1, jsou-li stavy na obou vstupech různé. Uspořádání tohoto logického členu je na obr. 11a. Pravdivostní tabulka je tab. 12, zjednodušený grafický symbol na obr. 11b.



Obr. 11. Schématické znázornění logického členu EXCLUSIVE-OR (a) a schématický znak logického členu EXCLUSIVE-OR (b)

## Booleova algebra

Booleova algebra je speciálním druhem algebry, která se zabývá jen funkcemi se dvěma stavy. Jako v běžné algebře jsou i Booleovy algebraické vztahy složeny z proměnných, z konstant a ze značek operací. V Booleově algebře může mít proměnná pouze dva stavy, tj. 1 nebo 0. Podobně jsou jen dvě Booleovy konstanty, 1 a 0. Podobně jako proměnné a konstanty mohou mít i celé Booleovy funkce nebo vztahy jen jednu ze dvou možných hodnot, tj. 1 nebo 0. Např. výraz  $[A + C.(B.C + D)]$  může představovat jen jeden ze dvou stavů 1 nebo 0, podle hodnot proměnných A, B, C, D. Booleova funkce může být jednoznačně určena zapsáním hodnoty funkce (1 nebo 0) pro každou kombinaci vstupních podmínek. Takovým zápisem je pravdivostní tabulka, kterou jsme již používali.

Algebraické znaky, používané k vyjádření logických vztahů mezi proměnnými, jsou zčásti obdobné jako v běžné algebře a mnohé jsme již použili. Jsou to:

logický součet (OR) + (plus),  
logický součin (AND) · (tečka)\*,  
negace – (čára nad označením veličiny),  
shodnost = (znaménko totožnosti),  
výhradní součet (EXCLUSIVE-OR) ⊕ (plus v kroužku).

Pozn. red.: Podobně jako v běžné algebře se často tečka ve výrazech vynechává.

Uvedené operace jsou základními Booleovými operátory. Matematického vyjádření mnohých z nich jsme již rovněž využili. Pro přehled je shrneme.

Operace OR:  $A + B = 1$ , platí tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 1$  nebo  $B = 1$ , nebo  $A$  i  $B = 1$ .

Operace AND:  $A \cdot B = 1$ , platí tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 1$  a  $B = 1$ .

Operace negace: negací vzniká opačná hodnota proměnné nebo funkce.

Operace shodnost:  $A \equiv B$ , platí, je-li  $A = B$ .

Operace EXCLUSIVE-OR:  $A \oplus B = 1$ , platí tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 1$ , nebo  $B = 1$ , podmínky pro A a B však nesmí platit současně, tj.  $A \neq B$ .

Základní Booleovy operátory mohou být kombinovány tak, aby vytvářely složitější funkce. Např. operace AND s negací vytváří funkci NAND, operace OR s negací vytváří funkci NOR.

Operace NAND:  $\overline{A \cdot B} = 1$ , platí tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 0$  nebo  $B = 0$ , nebo  $A$  i  $B = 0$ .

Operace NOR:  $\overline{A + B} = 1$ , platí tehdy a jen tehdy, je-li  $A = 0$  a  $B = 0$ .

Pravdivostní tabulky všech uvedených operátorů jsme již použili. Uvedli jsme rovněž grafické symboly logických členů, které plní popsané operace. Vyjádření logické funkce s použitím algebraické formy je zřejmě nejjednodušší a jeho výhodnost je zřejmá.

Tab. 12. Pravdivostní tabulka logického členu EXCLUSIVE-OR podle obr. 11

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

# Pomalé automatické zhasínání nebo rozsvěcení světla

Jan Drexler

V RK 4/75 byl uveřejněn stavební návod na plynulý stmívač světla jako jedna z možností aplikace nového integrovaného obvodu MAA436 určeného pro fázové řízení tyristorů a triaků. Cena tohoto řídicího obvodu (obsahuje 11 tranzistorů, 9 diod, 2 tyristory a 8 odporů), který dosud není běžně v prodeji, je 105,- Kčs; proto jsem se rozhodl postavit podobné avšak dokonalejší i levnější zařízení, jehož popis předkládám.

## Popis zapojení

Přístroj sestává ze dvou částí (obr. 1 a 2); z automatiky a tyristorového stmívače (výklad jeho funkce byl např. v AR 2/69), který lze používat samostatně k řízení příkonu osvětlení, topných těles, motorů či jiných spotřebičů potenciometrem  $P_1$ . Je-li přepínač  $P_2$  v poloze „automatika“, pak se po zapnutí spínače  $S_1$  připojí k síti kromě stmívače se zátěží také transformátor  $Tr_1$ , přičemž tranzistor  $T_3$  je zařazen do série s  $P_1$ . Tento potenciometr nyní určuje horní mez regulovaného příkonu. Potenciometr  $P_2$  zapojený paralelně k  $T_3$  umožňuje volbu dolní meze, která je dána součtem odporů  $P_1$  a  $P_2$  ( $T_3$  je uzavřen).

Na sekundáru  $Tr_1$  jsou po usměrnění diodami  $D_1$  až  $D_8$  a filtrací kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$  dvě napětí. Menší z nich tvoří po úpravě děličem  $R_1$  a  $R_2$  předpětí pro kondenzátor  $C_3$ . Součtem obou napětí je pak  $C_3$  (podle nastavení potenciometru  $P_3$ ) zvolna dobíjen. Předpětí zaručuje, že příkon spotřebiče se začíná zvětšovat ihned po přepnutí  $P_1$  do polohy I („pomale rozsvěcení“). Diody  $D_9$  a  $D_{10}$  zabráňují průchodu proudem nesprávným směrem a zkratu v napájecím dílu.

Zvětšujícím se napětím na  $C_3$  je přes trimr  $P_3$  otevírán tranzistor  $T_3$  zastávající funkci

proměnného odporu zapojeného na původním místě potenciometru  $P_1$ . Tím dochází k pomalému fázovému posuvu zapalovacích impulsů z řídicí části stmívače (tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ ) pro tyristor  $Ty_1$ . Příkon spotřebiče se tedy plynule zvětšuje v mezích nastavených potenciometry  $P_1$ ,  $P_2$  a v době nastavené potenciometrem  $P_3$ . Po přepnutí  $P_1$  do polohy II („pomale stmívání“) se  $C_3$  vybíjí přes potenciometr  $P_4$ , jehož nastavení udává dobu, po kterou se příkon zátěže v určeném intervalu zmenšuje.

Trimr  $P_3$  určuje napětí z  $C_3$  na bázi  $T_3$  a ovládáme jím rychlost změny osvětlení. Nastavíme jej tak, aby se jas světla zvětšoval podle subjektivního dojmu lineárně ( $P_1$  je přitom na minimu,  $P_2$  na maximu). Protože ve většině případů je požadována nulová dolní mez, je možné bez další úpravy vypustit potenciometr  $P_2$ , čímž se také zjednoduší obsluha zařízení.

## Mechanická konstrukce

Stmívač i automatika jsou postaveny na deskách s plošnými spoji (obr. 3 a 4). a umístěny ve vhodné skřínce. Výkonové

namáhaným součástkám ( $Ty_1$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  a  $Tr_1$ ) je nutno zajistit dostatečný odvod tepla.

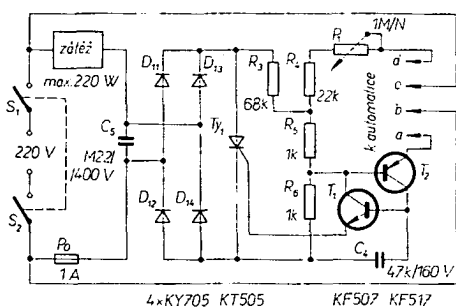
Při serizování a konstrukci přístroje je třeba dodržet všechny bezpečnostní předpisy, neboť pracujeme se zařízením galvanicky spojeným se sítí! Pokud by se při provozu objevovalo rušení rozhlasu či televize, můžeme zvětšit kapacitu  $C_3$ , případně zařadit složitější filtr LC, popř. RC.

## Použité součástky

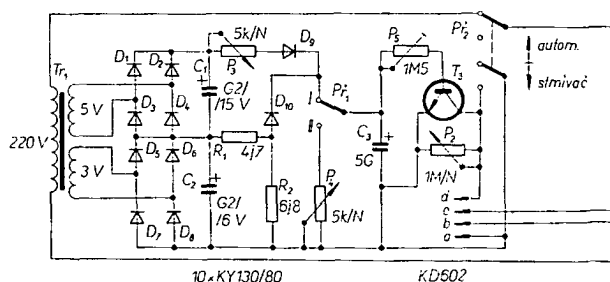
Aby se jas žárovky zvětšoval lineárně, je nutné, aby  $C_3$  byl nabíjen z tvrdého transformátorového zdroje (jednoduché děliče síťového usměrněného napětí zde ani po jeho důkladné stabilizaci nevyhovují) a tranzistor  $T_3$  měl vhodnou převodní charakteristiku. V prototypu vyhovoval jako  $Tr_1$  zvonkový transformátor (musíme však přerušit spoj obou sekundárních vinutí). Ostatní součástky jsou běžné: odpory  $R_1$  a  $R_2$  pro 2 W,  $R_3$  pro 1 W, ostatní odpory jsou nejmenšího typu. Kondenzátor  $C_3$  je složen z pěti kusů TE 982 1G/10 V, přepínače i spínač jsou páčkové. Jako  $T_1$  a  $T_2$  vyhoví i levnější germaniová dvojice 102NU71 a GC508, tyristor  $Ty_1$  a diody  $D_{11}$  až  $D_{14}$  volíme podle zátěže. Při použití diod KY712 je nutné zmenšit kapacitu  $C_3$  na polovinu a  $R_4$  zvětšit na 68 kΩ.

## Obsluha zařízení

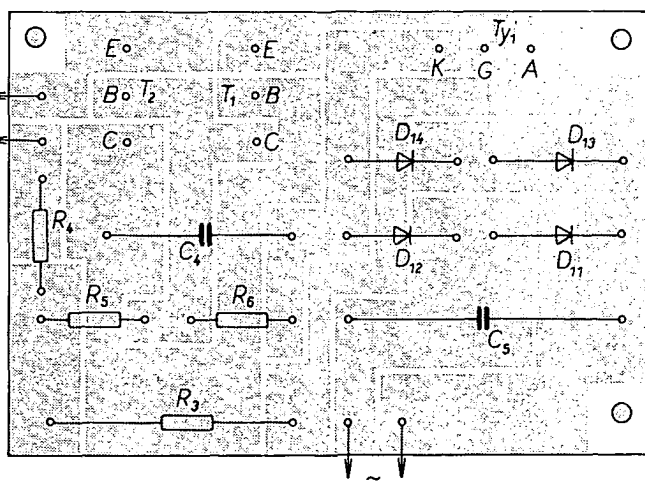
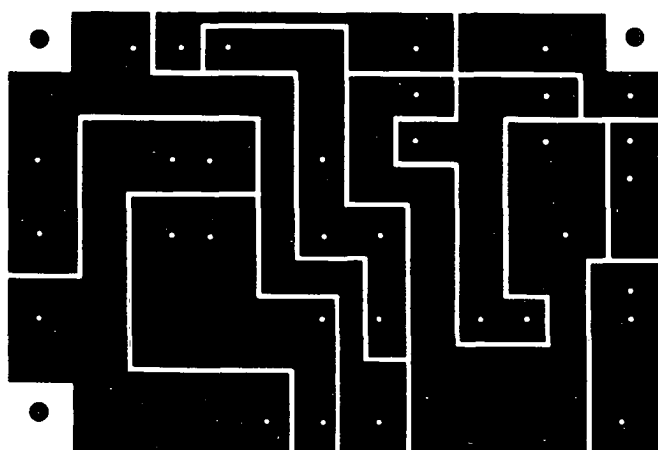
Je-li  $S_1$  ve stavu „zapnuto“ a  $P_2$  v poloze „automatika“ slouží  $P_1$  jako běžný síťový



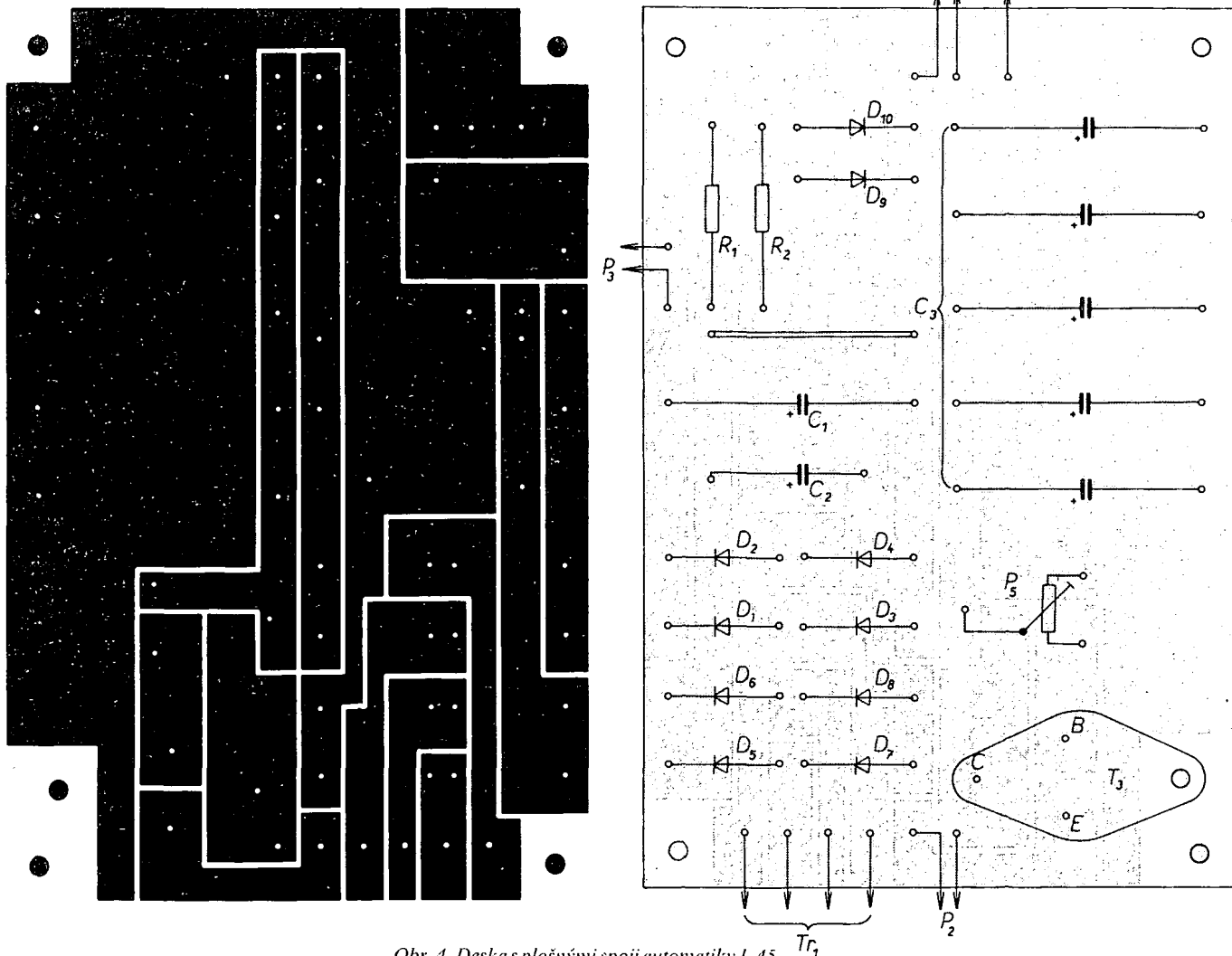
Obr. 1. Schéma zapojení stmívače



Obr. 2. Schéma zapojení automatiky



Obr. 3. Deska s plošnými spoji stmívače L 44



Obr. 4. Deska s plošnými spoji automatiky L 45

spínač, přičemž dobu pomalého rozsvěcení volíme potenciometrem  $P_3$  v rozsahu asi 1 až 45 s. Doby plynulého zhasínání řídíme potenciometrem  $P_4$  v rozmezí přibližně 1 až 65 s a mezni příkon určuje poloha  $P_1$  a  $P_2$ . Přístroj umožňuje i kombinovaný provoz, kdy kromě automatického zhasínání či rozsvěcení světla můžeme kdykoli měnit jeho jas potenciometry  $P_1$  nebo  $P_2$ .

Zařízení lze použít k automatickému ovládání světla v divadlech, kinech i přednáškových sálích. Uplatní se i v domácnosti při promítání filmů, diapositivů, při diskotékových pořadech či sledování televize a také při práci fotoamatérů v temné komoře. Kromě oblasti osvětlovací techniky poslouží přístroj všude tam, kde požadujeme, aby zátěž nebyla po zapnutí vystavena nárazové plnému síťovému napětí (prodlužuje se tak doba života některých spotřebičů – hlavně žárovek).

#### Opět dioda KY130/80

Při opravě televizoru Bajkal byla zjištěna závada v budicím stupni snímkového rozkladu. Po zahřátí přístroje se začal obraz posouvat a nebylo jej možno zasynchronizovat. Po výměně diody  $D_{701}$  pracoval přístroj opět zcela normálně.

Jiří Borovec

## Zajímavé závady TVP

V tomto příspěvku bych rád popsal některé méně běžné závady, způsobené vadnými kondenzátory. Pokles jejich kapacity je častý především u elektrolytických kondenzátorů pro malá napětí.

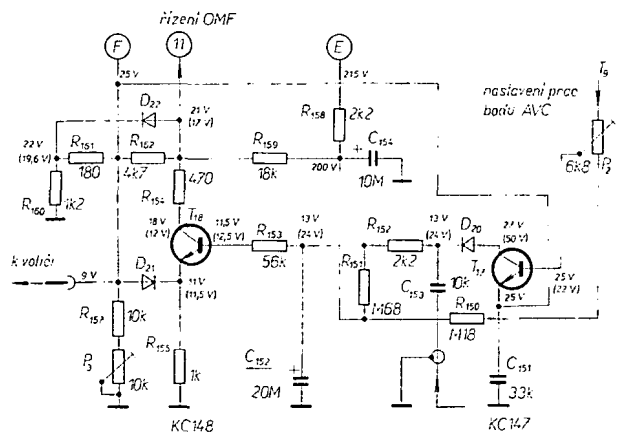
Závada v jednom z televizorů Spoletto se projevovala tak, že se nepravdělně zvětšoval kontrast a zrnění až do úplného rozpadu obou synchronizací. Při zeslabení signálu na anténě byl obraz normální. Pravděpodobně tedy šlo o závadu v obrazovém zesilovači ( $T_9$  nebo  $T_{10}$ ), popřípadě v obvodu AVC ( $T_{17}$  nebo  $T_{18}$ ). Měření a kontrola citlivosti OMF a videa neprokázalo žádnou závadu. Byly proto změřeny všechny pasivní součástky obvodu včetně tranzistorů. Ani v tomto případě nebyla zjištěna žádná závada. Chyba byla objevena náhodně přemostěním kondenzátoru  $C_{152}$  jiným kondenzátorem o kapacitě 20  $\mu\text{F}$ . Kapacita původního kondenzátoru se nepravdělně změnila a to jen za provozu TVP. Na měřiči nebyly změny zjištělné. Obvod AVC přestává správně pracovat, jakmile se tato kapacita zmenší asi pod 5  $\mu\text{F}$ .

Tento obvod je také velmi citlivý na správné nastavení pracovního režimu tranzistorů  $T_{17}$  a  $T_{18}$ . V obr. 1 proto uvádím napětí při vstupním signálu 150  $\mu\text{V}$  a v závorkách napětí bez signálu. Tranzistory měly  $\beta \approx 300$ . Naměřená napětí je však třeba považovat pouze za informativní, v praxi se vyskytují značné rozdíly.

V obvodu AVC bývá kromě tranzistorů a  $C_{152}$  také vadný  $R_{151}$ . V tomto případě naměříme na  $C_{152}$  jen asi 3 V, obrazovka svítí, je však bez obrazu. Při vadném  $R_{151}$  nepracuje  $T_{17}$ , na  $C_{152}$  je trvale asi 25 V a obraz se objeví jen při velmi slabém signálu.

Svod kondenzátorů bývá velmi častou závadou ve všech dílech televizních přijímačů. Svod se prakticky projevuje jako odpor připojený paralelně ke kondenzátoru. Pokud tento kondenzátor blokuje vř nebo filtruje napájecí napětí, nalezneme závadu poměrně snadno, neboť na kondenzátoru naměříme menší napětí. Jestliže však je takový kondenzátor zařazen v sérii s bázi tranzistoru, posune obvykle jeho pracovní bod a obvod nepracuje správně. Příkladem je porucha přijímače Castello, kde byl v obvodu OMF 2 vadný vazební kondenzátor  $C_{117}$  (měl svodový odpor asi 1,8 k $\Omega$ ). V důsledku toho byla na  $T_7$  naměřena napětí  $U_c = 5 \text{ V}$ ,  $U_b = 5,2 \text{ V}$  a  $U_k = 23 \text{ V}$ . Po výměně  $C_{117}$  bylo naměřeno správně  $U_c = 13 \text{ V}$ ,  $U_b = 14 \text{ V}$  a  $U_k = 23 \text{ V}$ .

Obtížnější se zjišťuje vadný kondenzátor ve vř obvodech, obzvláště tehdy, je-li svodový odpor proměnný. Příkladem může být závada u přijímače Salerno, kde se nepravdělně měnila hlasitost zvukového doprovodu, zvláště po zahřátí přístroje. Tuto závadu nebylo možno v bytě zákazníka identifikovat a ani v opravě při podrobném měření napětí v obvodu ZMF nebylo nic neobvyklého



nalezeno. Na tranzistoru  $T_{11}$  však bylo naměřeno  $U_b = 2,1 \text{ V}$ ,  $U_c = 1,8 \text{ V}$  a  $U_k = 22 \text{ V}$ . Tranzistor byl přitom v pořádku. Byly proto změněny odpory  $R_{202}$  a  $R_{203}$ . V obvodu báze byl proti zemi naměřen odpor  $2 \text{ k}\Omega$  oproti správnému  $5,6 \text{ k}\Omega$ . Odhalit pravou příčinu již bylo snadné. Kondenzátor  $C_{203}$  měl svodový odpor asi  $4 \text{ k}\Omega$ . Správná napětí jsou na obr. 3.

Vadné kondenzátory lze nalézt i ve vf obvodech, kde při malých kapacitách a bez přítomnosti stejnosměrného napětí je namáhání dielektrika nepatrné. V přijímači Limba se např. projevovala závada, při níž byl obraz velmi nekontrastní, synchronizace však ještě

nebyla narušena. V úvahu přicházela pravděpodobná porucha v některém stupni OMF. Sledováním signálu bylo zjištěno, že je závada v některé části pásmové propusti OMF 1. V bodě 10 OMF 1c (obr. 2) je tlumicí odpor  $R_{103}$ . K němu je paralelně připojen  $R_{101}$ . Výsledný odpor měl být tudíž asi 500  $\Omega$ , naměřeno bylo však jen 20  $\Omega$ . Bylo proto nutno všechny tři podezřelé kondenzátory ( $C_{107}$ ,  $C_{108}$  a  $C_{109}$ ) odpojit a tím byl zjištěn vadný  $C_{109}$ .

Závěrem je třeba dodat, že zavedení modulové techniky podstatně zracionalizovalo opravářskou činnost. Opraváři umožnu-

je snadnější orientaci v zapojení a hlavně šetří čas při neobvyklých poruchách.

*Vojtěch Valčík*

# Návrh jednoduché navíječky

**Ing. Josef Mágr**

*Každý majitel motorového vozidla potřebuje občas dobít akumulátor. Tyto akumulátory mají většinou jmenovité napětí 6 nebo 12 V, proto je jejich konkrétní zapojení nabíječky navrženo pro tato napětí. Pro návrh jsou rozhodující tyto tři parametry: napětí, nabíjecí proud a pořizovací cena.*

Kromě toho jsem při návrhu vycházel z požadavku, aby zařízení bylo tak jednoduché, aby je mohl postavit i zájemce, který je v elektrotechnice začátečníkem. V článku jsou nejprve odvozeny jednoduché rovnice, podle nichž jsou sestrojeny nomogramy uvedené v závěru. V odborných publikacích byla uveřejněna celá řada různých zapojení, většinou však jako popisů hotové konstrukce. Mnoho konstruktérů však chce znát alespoň základní odvození vztahů pro výpočet jednotlivých součástek, aby si zařízení mohli navrhnout podle svých potřeb. Pro přehlednost je článek rozdělen do tří částí. V první části je vysvětlen postup výpočtu efektivní hodnoty napětí na vstupu usměrňovače, v druhé části je popsán návrh potřebného transformátoru a ve třetí konkrétní návrh nabíječky.

### Výpočet efektivní hodnoty napětí na vstupu usměrňovače

Výchozími údaji pro výpočet jsou: nabíjecí proud, napětí akumulátoru, úbytek napětí na diodě, vnitřní odpor akumulátoru, vnitřní odpor transformátoru, vnitřní odpor diody a přidavný odpor. Velikost hledaného napětí závisí na zapojení usměrňovače (jednocestné nebo dvoucestné). Pro zapojení podle obr. 1 můžeme napsat tyto rovnice:

$$\begin{aligned} u_2 &= U_B + U_D + Ri & (1), \\ R &= R_T + R_O + R_D + R_R & (2). \end{aligned}$$

Efektivní hodnotu napětí  $U_2$  vypočítáme pomocí střední hodnoty proudu. K výpočtu použijeme obr. 2. Odvození se zjednoduší, zavedeme-li pomocný výraz

$$k = \frac{U_D + U_B}{\sqrt{2} U_s} \quad (3).$$

Pro výpočet střední hodnoty proudu platí rovnice

$$I_s = \frac{1}{R2\pi} \sqrt{2} u_2 \left( \int_0^1 \sin x dx - k\pi + k^2 \right) \quad (4).$$

Jednoduchou matematickou úpravou a dosazením za  $k$  z rovnice (3) dostaneme výsledný

obecný výraz pro výpočet hledaného napětí. Je nutno podotknout, že část sinusovky pod přímkou napětí akumulátoru je nahrazena přímkou. Toto zjednodušení bylo zavedeno proto, aby výsledný výraz pro střední hodnotu proudu byl přehledný.

$$I_s = A_1 U_2 - A_2 + A_3 \frac{1}{U_2} \quad (5).$$

Konstanty  $A_1$ ,  $A_2$  a  $A_3$  v rovnici (5) jsou funkcemi  $U_B$ ,  $U_D$ ,  $R$  a druhu zapojení.

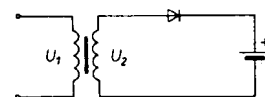
*Jednocestné zapojení (obráz. 3):*

$$R = R_D + R_B + R_T + R_s,$$

$$A_1 = 0,45 \frac{1}{R},$$

$$A_2 = 0,5 \frac{U_B + U_D}{R},$$

$$A_3 = 0,11 \frac{(U_B + U_D)^2}{R}.$$



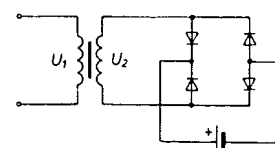
Obr. 3. Jednocestné zapojení

*Můstkové a dvoucestné zapojení (obr. 4 a 5):*

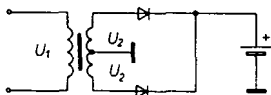
$$R = R_B + R_T = R_0 + 2R_D \quad (\text{můstkové, br. 4}),$$

$$R = R_B + 2R_T + R_0 + R_D \quad (\text{dvoucestné, obr. 5}).$$

$$A_1 = 0,9 \frac{1}{R},$$



Obr. 4. Můstkové zapojení

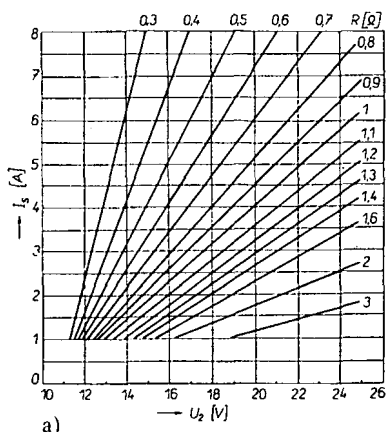


Obr. 5. Dvoucestné zapojení

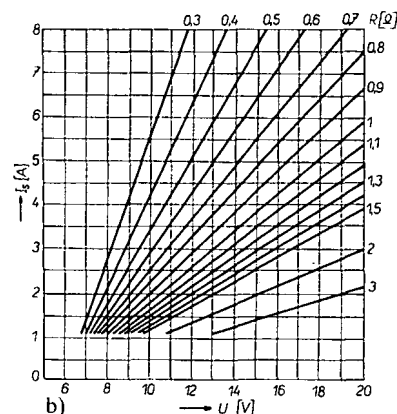
$$A_2 = \frac{U_B + U_D}{R}$$

$$A_3 = 0,22 \frac{(U_B + U_D)^2}{R}$$

Pro zjednodušení výpočtu je rovnice (5) vynesena graficky v nomogramech na obr. 6. Nomogram se zvláště osvědčí při výpočtu nabíječky s přepínáním odboček na transformátoru.



a)



b)

Obr. 6. Nomogramy pro usnadnění výpočtu; a – jednocestné zapojení ( $U_B = 12$  V), b – jednocestné zapojení ( $U_B = 6$  V)

### Návrh transformátoru

Pro správnou funkci nabíječky potřebujeme správně navrhnout transformátor. Při výpočtu dosazujeme do výsledných rovnic z předchozího odstavce. Zadané parametry pro výpočet transformátoru jsou: přenášený výkon, proud napětí primárního a sekundárního vinutí. Hledané veličiny jsou: plocha okénka transformátoru  $S_0$ , průřez jádra  $S_{Fe}$ , počty závitů  $n_1$  a průměr  $d$  vodičů obou vinutí.

Maximální výkon odebraný z transformátoru vypočítáme z rovnice:

$$P = U_2 I_2 \quad (6)$$

Maximální napětí  $U_2$  určíme pomocí nomogramu na obr. 6,  $I_2$  z rovnice (12) nebo (13). Pro maximální přenášený výkon vypočítáme rozměry transformátoru. Pro výpočet transformátoru platí základní vztah

$$S_0 S_{Fe} = \frac{100 P}{2,22 f B_0 k_{Fe}} \quad (7)$$

který lze zjednodušit na výraz

$$S_0 S_{Fe} = 2 P \quad (8)$$

Dalším důležitým parametrem transformátoru je počet závitů na jeden volt, který můžeme označit jako  $n$ .

$$n = \frac{10\,000}{4,44 B f S_{Fe} k_{Fe}} \quad (9)$$

Dosažením a úpravou rovnice (9) dostaneme hledaný tvar rovnice

$$n = \frac{30}{S_{Fe}} \quad (10)$$

Počet závitů primárního vinutí dostaneme násobením počtem závitů na volt primárním napětím, počet závitů sekundárního vinutí násobením počtem závitů na volt sekundárním napětím:

$$n_1 = n U_1$$

$$n_2 = n U_2$$

Poslední veličinou, kterou musíme u transformátoru vypočítat, je průměr vodiče  $d$ :

$$d = \sqrt{\frac{I}{2}} \quad (11)$$

Efektivní hodnotu proudu vypočteme ze střední hodnoty proudu. Jednocestné zapojení:

$$I = I_s \frac{\pi}{2} \quad (12)$$

Dvoucestné (a můstkové) zapojení:

$$I = I_s \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \quad (13)$$

### Informativní hodnoty $U_D$ , $R_D$ , $R_T$ , $R_B$ a $R_0$

Křemíkové

usměrňovače:

$$U_D = 1,1 \text{ V}$$

Germaniové

usměrňovače:

$$R_D = 0,01 \text{ až } 0,03 \, \Omega$$

$$U_D = 0,5 \text{ V}$$

Vnitřní odpor

$$R_D = 0,01 \text{ až } 0,02 \, \Omega$$

transformátoru:

$$R_T = 0,2 \text{ až } 0,4 \, \Omega$$

Vnitřní odpor aku-

mulatoru:

$$R_B = 0,005 \text{ až } 0,05 \, \Omega$$

$R_B$  závisí na druhu a stavu akumulátoru. Stavem rozumíme stáří akumulátoru, jakost elektrolytu a stupeň předchozího vybití akumulátoru.

Přídavný odpor se skládá z odporů přívodů a odporu, který můžeme zapojit do obvodu, abychom zvětšili vnitřní odpor nabíječky:

$$R_0 = 0,5 \text{ až } 2 \, \Omega$$

### Číselný příklad

Máme navrhnout nabíječku pro akumulátory s jmenovitým napětím 6 V, proud bude přepínatelný v rozsazích 1, 2, 3 a 4 A. Odporů v obvodu:

$$R_0 = 0,5 \, \Omega$$

$$R_T = 0,2 \, \Omega$$

$$R_D = 0,01 \, \Omega \text{ (pro diodu KY708)}$$

$$R_B = 0,01 \, \Omega$$

$$U_D = 1,1 \text{ V}$$

$$\text{Účinnost transformátoru } \eta = 0,7$$

Nejdříve určíme odpor  $R$  pro jednocestné zapojení:

$$R = 0,5 + 0,2 + 0,01 + 0,01 = 0,72 \, \Omega$$

Pomocí nomogramu na obr. 6a určíme pro proudy 1, 2, 3 a 4 A napětí  $U_2$ .

| $I_s$ [A] | $U_2$ [V] |
|-----------|-----------|
| 1         | 7,5       |
| 2         | 9,2       |
| 3         | 10,8      |
| 4         | 12,4      |

Maximální efektivní proud

$$I_2 = 1,57 \quad 4 = 6,28 \text{ A}$$

Maximální výkon odebraný z transformátoru:

$$P_2 = 6,28 \cdot 12,4 = 78 \text{ W}$$

Příkon transformátoru:

$$P_1 = 78 \frac{1}{0,7} = 111 \text{ W}$$

v katalogu [2] najdeme jádro C s plochou okénka 20 cm<sup>2</sup>. Z rovnice (8) vypočítáme průřez jádra transformátoru  $S = 11,6$  cm<sup>2</sup>. Zvolíme jádro s nejbližším větším průřezem 12 cm<sup>2</sup> s označením 26005.

Počet závitů na volt  $n = 2,5$  z/V.

Počet závitů primárního vinutí bude

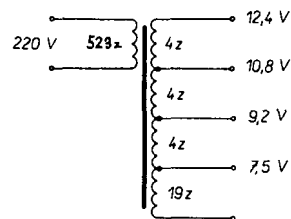
$$n_1 = 220 \cdot 2,5 = 550 \text{ z}$$

S ohledem na úbytek napětí na transformátoru (5 %) zmenšíme počet závitů primárního vinutí na 523 z.

Počty závitů sekundárního vinutí:

| $U_2$ [V] | $n_2$ [z] |
|-----------|-----------|
| 7,5       | 19        |
| 9,2       | 23        |
| 10,8      | 27        |
| 12,4      | 31        |

Schéma vinutí transformátoru je na obr. 7. Průměr vodiče primárního vinutí je 0,5 mm, sekundárního 1,75 mm.



Obr. 7. Schéma vinutí transformátoru

### Použitá označení

$u_2$  ... okamžitá hodnota napětí na sekundárním vinutí [V],

$U_2$  ... efektivní hodnota napětí na sekundárním vinutí [V],

$U_1$  ... efektivní hodnota napětí na primárním vinutí [V],

$U_B$  ... napětí akumulátoru [V],

$U_D$  ... úbytek napětí na diodě [V],

$i$  ... okamžitá hodnota nabíjecího proudu [A],

$I_s$  ... střední hodnota nabíjecího proudu [A],

$I_2$  ... efektivní hodnota proudu sekundárního vinutí [A],

$I_1$  ... efektivní hodnota proudu primárního vinutí [A],

$R_T$  ... vnitřní odpor diody [ $\Omega$ ],

$R_B$  ... vnitřní odpor akumulátoru [ $\Omega$ ],

$R_D$  ... vnitřní odpor diody [Z],

$R_0$  ... přídavný odpor [ $\Omega$ ],

$n$  ... počet závitů na volt,

$n_1$  ... počet závitů primárního vinutí,

$n_2$  ... počet závitů sekundárního vinutí,

$f$  ... kmitočet (50 Hz),

$B$  ... magnetická indukce (1,5 T),

$\sigma$  ... proudová hustota (2,5 A/mm<sup>2</sup>),

$\eta$  ... účinnost transformátoru,

$d$  ... průměr vodiče [mm],

$k_{Fe}$  ... koeficient plnění železa (0,97),

$k_0$  ... koeficient plnění okénka (0,125),

$P_2$  ... výkon transformátoru [W],

$P_1$  ... příkon transformátoru [W].

### Literatura

[1] Konstrukční katalog polovodičových diod a usměrňovačů TESLA Rožnov.

[2] Vinutá transformátorová jádra ZJF Chomutov, 2. vydání.



## Závěr

Nabíječka, jejíž návrh je popsán v tomto článku, je jednoduchá, ale při správném návrhu dobře vyhovuje pro praktické použití. Proud se sice nemění plynule, to však v praxi ani není nezbytné. Výhodou tohoto zapojení je nízká pořizovací cena, spolehlivost a především to, co bylo řečeno v úvodu článku: nabíječku si může navrhnout a postavit i ten, kdo v elektrotechnice začíná a pro

koho je zatím např. tyristor věc neznámá. Proti zkratu je nutno obvod chránit pojistkou. Dioda KY708, uvedená v příkladu, je upevněna na chladičím plechu o rozměrech 6×6 cm a tloušťce 2 mm. U dvoucestného zapojení je nutno dát každou diodu na samostatný chladičím plech. Mechanická konstrukce není popsána, protože každý má o konstrukci svou představu a jiné možnosti při zhotovení. Věřím, že i tento jednoduchý návrh může zájemcům pomoci.

# FILTRY pro triakové regulátory

Ing. Jiří Vondrák, CSc.

(Dokončení)

## Ochrana triaku proti napěťovému a proudovému přetížení

Každá zátěž, mající indukční složku větší než několik desetin henry, může poškodit triakový regulátor. Menší indukční složku mají snad jenom žárovky a elektrická odporová topidla. U ostatních spotřebičů nelze indukční složku zanedbat a triak musíme před jejími účinky chránit. Ve velkých tyristorových a triakových soustavách se k tomu někdy používají selenové svodiče přepětí. Jsou to vlastně obvyklé selenové usměrňovače pro nepatrný výkon, připojené paralelně k tyristoru či triaku tak, že jsou namáhány v nepropustném směru. Závěrné napětí těchto svodičů se volí o málo větší než je provozní napětí (amplituda síťového napětí) a současně menší než je průrazné napětí tyristorů a triaků. Provozním napětím se selenový svodič neotevře, pro napěťové špičky se však stává poněkud vodivým (vzhledem k tvaru charakteristiky selenového usměrňovače v nepropustném směru) a účinně je pohltí. V ČSSR tyto součástky pod názvem „Selimit“ vyráběl n. p. Elektropřístroj Modřany, závod Rokytnice.

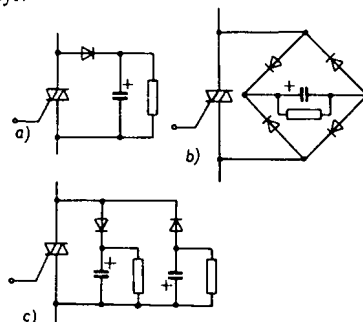
Selenové svodiče či omezovače přepětí spolehlivě pohlcují všechna přepětí, nebezpečná pro triak, a při tom nijak nemění vysokofrekvenční parametry triaku ani zátěže. Do obvodu zátěže proto můžeme zařadit libovolný odrušovací filtr. Používáme-li selenový omezovač, nemusíme se při návrhu odrušovacího filtru vůbec zabývat otázkou poškození triaku a filtr navrhujeme jen z hlediska největšího útlu rušivých signálů a nikoli jako kompromis mezi dostatečným útlumem a dostatečnou ochranou triaku. Takovým způsobem byla řešena ochrana tyristorů ve výkonových spínačích NOCON-TA, vyráběných n. p. ČKD Praha.

Mnozí amatéři mají starší selenové usměrňovače. Za zkoušku by jistě stálo sestavit z nich sloupek, v němž by polovina desek byla připojena obráceně, a ten připojit paralelně ke triaku. Vhodný průměr desek by byl docela malý (10 až 20 mm); počet desek by bylo třeba vyzkoušet tak, aby sloupkem protékal ještě při napětí 320 V (v obou směrech) zcela nepatrný proud, ale při zvětšování napětí (např. na 400 V) by se měl proud rychle zvětšit na několik miliampérů.

Jiný, velmi účinný ochranný obvod je uveden v [6]. Jeho princip ukazuje obr. 5. V podstatě je to kondenzátor o velké kapacitě, připojený paralelně ke triaku přes usměrňovač. Napětí na kondenzátoru se samočinně nastaví přibližně na velikost maximálního napětí na triaku, usměrňovačem protéká jen nepatrný proud, odebraný vybíjecím odporem (volí se desítky či stovky kiloohmů)

a obvod se nijak neuplatňuje. Impulsy zvýšeného napětí (např. přepětí v síti či napětí indukované v zátěži) však usměrňovačem projdou, je-li jejich amplituda větší než napětí na kondenzátoru, a v kondenzátoru se spolehlivě pohltí.

Ochranný obvod tohoto typu vyrábí n. p. ČKD Polovodiče ve dvoucestném provedení (obráz. 5b) pod označením PGU-2. Vzhledem k cenám keramických diod však pro amatérské účely spíše vyhovuje jeho obměna podle obr. 5c, neboť obsahuje jen dvě diody místo čtyř.



Obr. 5. Ochranné obvody s diodami a kondenzátory

Také tato ochrana nijak neovlivňuje činnost odrušovacích filtrů.

Jednodušší je připojit paralelně k triaku kondenzátor nebo člen RC. Jeho přesný výpočet je obtížný. Potřebnou kapacitu kondenzátoru pro triakové regulátory lze odhadnout ze vzorce

$$C = \frac{L}{R^2}$$

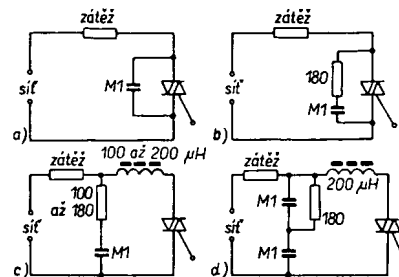
kde  $L$  je indukčnost zátěže a  $R$  je její odpor. Vzorec ovšem zanedbává řadu vlivů, které ve skutečnosti zmenšují indukované napětí.

Kondenzátor tvoří s indukčností zátěže laděný obvod, jehož tlumené kmity mohou rušit činnost triakového regulátoru. Tomuto jevu zabráníme tím, že zmenšíme činitele jakosti obvodu připojením vhodného odporu  $R$  do série s kondenzátorem  $C$ ; volíme jej přibližně rovný odporu zátěže. Jiný způsob výpočtu ochranného obvodu RC je v [1] na str. 148 a 149. V praxi ovšem nastávají různé vedlejší jevy, které výpočet ochranného obvodu ztěžují. Pro triaky KT504 a KT774 obvykle volíme kapacitu  $C = 0,1 \mu F$  a odpor  $R$  v mezích 10 až 300  $\Omega$ .

Odpor navíc zpomaluje vybíjení odrušovacího kondenzátoru při sepnutí triaku a zabraňuje tak jeho poškození nadměrným vybíjecím proudem během spínání. Stejně působí i cívka s malou indukčností, zapojovaná často mezi triak a ochranný kondenzátor či

obvod RC. Její indukčnost se obvykle volí v mezích 100 až 200  $\mu H$  a není kritická: Příklady takových ochranných a odrušovacích obvodů jsou na obr. 6.

Pro triak je zvlášť nebezpečná taková zátěž, která je sama zdrojem rušení a přerušování proudu a současně má indukční charakter; např. neodrušený kolektorový motor, u něhož dochází při komutaci ke krátkodobému přerušování proudu. Tím se jednak indukuje velká napěťová špička (přerušuje se mnohem větší proud než na konci půlperiody); jednak se někdy přerušením proudu „rozpojí“ triak. Celé indukované napětí je v tom případě mezi elektrodami  $A_1$  a  $A_2$  triaku. Zvlášť nebezpečná situace nastane, chybí-li omezovací odpor ve filtru a odrušovací kondenzátor tvoří s indukčností zátěže nedostatečně zatlučený filtr. Pak je triak ohozen jak nadměrným napětím mezi oběma hlavními elektrodami, tak i velkým vybíjecím proudem z odrušovacího kondenzátoru po opětovném sepnutí triaku.



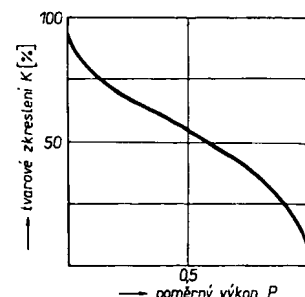
Obr. 6. Některé způsoby zapojení ochranných a odrušovacích filtrů

## Vznik rušení v triakových regulátorech

Při fázovém řízení střídavého výkonu je zátěž dvakrát během jednoho kmitu připojena k síti a opět odpojena. Je-li zátěž odporová a má-li síť vnitřní odpor  $Z_0$  (obráz. 4), je průběh proudu, odebíraný touto zátěží, složen ze dvou úseků sinusovky a dvou mezer, v nichž jsou napětí i proud na zátěži nulové.

Každý periodický průběh můžeme pomocí harmonické analýzy rozložit do součtu řady sinusových složek, jejichž kmitočty jsou celistvými násobky základního kmitočtu. Označují se názvem harmonické složky nebo zkráceně harmonické.

Z prostého pohledu na průběhy v obr. 2 vidíme, že tvar průběhu proudu se odlišuje od sinusovky tím více, čím menší je úhel otevíření. Obrázek 7, na němž je vypočítaná závislost součinitele tvarového zkreslení na poměrném výkonu  $P$ , to potvrzuje. Čím větší je poměrný výkon  $P$ , tím menší je činitel zkreslení; zmenšení výkonu na 0,9, tedy na 90 % jmenovitého výkonu, už způsobí zkreslení větší než 0,26 (tedy více než 26 %); při polovičním výkonu je zkreslení 55 % a při



Obr. 7. Závislost činitele tvarového zkreslení na úhlu otevíření

výkonu, omezeném triakovým regulátorem na 10 %, je tvarové zkrácení téměř 80 %.

Podstatnou část výkonu ze sítě do regulované zátěže tedy přenášejí složky, jejichž kmitočet je násobkem síťového kmitočtu.

A právě tyto složky jsou zdrojem velmi nepříjemného a intenzivního rušení příjmu v pásmu dlouhých, středních a zčásti i krátkých vln.

Průběh kladné a záporné půlvlny je – alespoň v ideálním případě – až na znaménko stejný. Takové průběhy obsahují pouze liché harmonické, tedy složky o kmitočtu rovném lichému násobku síťového kmitočtu. Amplitudy lichých složek závisí na úhlu otevření; obecný výraz pro tuto závislost je velmi složitý. Počínaje asi 11. harmonickou však můžeme amplitudy všech složek napětí na zátěži vypočítat podle přibližného vzorce

$$a_k = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \frac{1}{K} U_{ef} \sin \Theta$$

(K liché),

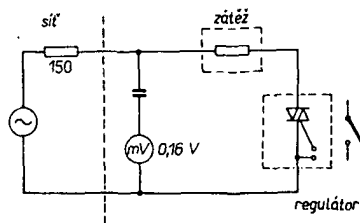
kde  $U_{ef}$  je efektivní napětí sítě,  $a_k$  amplituda  $K$ té složky (tj. kmitočtu 50 K) a  $\Theta$  úhel otevření.

Z poslední rovnice vidíme, že amplituda kterékoliv složky je největší při  $\Theta = 90^\circ$ , tedy při regulaci výkonu právě na polovinu, a že amplitudy všech složek se zmenšují při vyšších kmitočtech.

Význam této rovnice si ukažme na příkladu. Mějme odporovou zátěž 22  $\Omega$ , tedy s jmenovitým příkonem 2,2 kW (220 V / 10 A). Tato zátěž je přes triakový regulátor napájena ze sítě, která se při vyšších kmitočtech chová jako odpor 150  $\Omega$ . Ten omezuje vysokofrekvenční složky proudu tak, jako by byl zapojen v sérii s odporem zátěže. Celkový odpor v obvodu je tedy 22 + 150 = 172  $\Omega$ . Dále si představme, že regulátorem nastavíme poloviční výkon ( $\Theta = 90^\circ$ ). Zajímá nás rušivý výkon, pronikající do sítě v jednom rozhlasovém kanálu o šířce pásma 9 kHz při středním kmitočtu 500 kHz (okraj pásma středních vln). Kmitočet 500 kHz odpovídá řádu harmonické 10 000. Podle vzorce je amplituda této složky napětí 0,02 V, při odporu 172  $\Omega$  je amplituda proudu 116  $\mu$ A a celkový rušivý výkon složky je tedy 2,3  $\mu$ W.

Z tohoto výkonu se menší část spotřebuje v zátěži 22  $\Omega$  a větší část (2,0  $\mu$ W) pronikne do sítě. Příklad je spolu s principem normalizovaného měření rušivých napětí znázorněn na obr. 8. Sít' je nahrazena ideálním zdrojem napětí a sériovým odporem  $Z_0 = 150 \Omega$ . V obrázku je naznačeno připojení měřiče rušivého napětí (selektivní mikrovoltmetr s šířkou propouštěného pásma 9 kHz).

Harmonické složky, každá o výkonu 2  $\mu$ W, jsou v pásmu rozloženy rovnoměrně po 100 Hz, takže v každém středovlnném kanálu o šířce 9 kHz je jich celkem 90. Každý středovlnný kanál tedy bude rušen celkovým výkonem  $90 \times 2 = 180 \mu$ W. Pětina miliwattu se zdá být na první pohled málo, ale při citlivosti dnešních rozhlasových přijímačů



Obr. 8. K výpočtu velikosti rušení, pronikajícího do sítě

Tab. 1. Přípustný unikající proud a zbytkový náboj podle ČSN 34 2850

| Elektrický předmět | Připojení                        | Ochrana | Unikající proud [mA] | Zbytkový náboj [mWs] |
|--------------------|----------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
| pohyblivý          | pohyblivý přívod                 | I       | 0,75                 | 0,75                 |
|                    |                                  | II      | 0,25                 | 0,25                 |
| pevný              | pohyblivý přívod<br>pevný přívod | I       | 3,5                  | 5                    |
|                    |                                  | II      | 0,25                 | 0,25                 |
|                    |                                  | I       | 5                    | 7,5                  |

Třída I znamená připojení na ochranný vodič, třída II odpovídá ochraně zvýšenou izolací.

tento výkon postačí k tomu, aby náš regulátor rušil široko daleko ve svém okolí.

Pro stanovení přípustného rušení ještě potřebujeme určit celkové efektivní napětí. K tomu stačí uvážit, že výkon  $P_k = 180 \mu$ W je soustředěn na odporu sítě 150  $\Omega$ ; rušivé napětí na síťovém přívodu regulátoru tedy je  $E_k = P_k Z_0 = 0,16$  V. Každý triakový regulátor může rušit i jinými cestami. Je to především vyzařování rušivých signálů, při němž napájecí síť, přívody k zátěži nebo např. nevhodně provedené tlumivky v odrušovacích filtrech mohou působit jako anténa a které nelze jednoduchými prostředky spočítat. Přímé vyzařování rušivých elektromagnetických polí se uplatňuje především při vyšších kmitočtech. Norma předepisuje způsob jeho měření i přípustné meze.

#### Přípustná úroveň rušení

Rušení radiového příjmu nesmíme připustit. Ukládá nám to nejen naše ohleduplnost, ale i zákonná ustanovení, což je v tomto případě československá státní norma ČSN 34 2850 a zejména norma 34 2860, jež určuje podmínky provozu zařízení pro průmysl, zemědělství, domácnost apod.; do této skupiny patří i triakové regulátory.

Norma ČSN 34 2850 především předepisuje měření rušivého napětí pomocí umělé sítě, kterou popisuje norma ČSN 34 2851, oddíl C. Umělá síť je účinný odrušovací filtr, který odčlňuje rušící zařízení od elektrovodné sítě; tento filtr je ze strany zkoušeného zařízení doplněn zatěžovacím odporem tak, aby jeho impedance spolu se vstupním odporem měřiče v napětí vhodně napodobila typické vysokofrekvenční chování elektrovodné sítě (odpor 150  $\Omega$  bez reaktančních složek pro kmitočty vyšší než 0,15 MHz). Měřený přístroj se k elektrovodné síti připojí přes tuto umělou síť a na jeho přívodu se měří vysokofrekvenční napětí při různých kmitočtech, odstupňovaných v pásmu od 0,15 do 30 MHz. Používá se k tomu přístroj, jehož parametry určuje ČSN 34 2851; má šířku propouštěného pásma 9 kHz a vstupní impedanci 75  $\Omega$ . Norma ČSN 34 2860 určuje grafickou formou meze přípustných rušivých napětí; tento graf je reprodukován v obr. 9. Norma rozlišuje tři stupně odrušení podle toho, v jakém prostředí má být zkoušený přístroj používán.

První stupeň odrušení R01 je určen pouze pro speciální případy, např. pro provoz telekomunikačních zařízení. Přístroje, určené pro provoz v obytném území – a to bude většina našich regulátorů – musí být odrušeny do druhého stupně R02, zatímco třetí stupeň odrušení (R03) je přípustný jen pro ty přístroje, které budou provozovány výhradně v průmyslovém území.

V předchozím odstavci jsme vypočítali amplitudu každé harmonické vlny o 0,5 MHz při jmenovité zátěži 2,2 kW a úhlu otevření  $\Theta = 90^\circ$ ; zjistili jsme napětí 20 mV pro každou harmonickou a úhrnné efektivní napětí 160 mV. Z tabulky 1 můžeme zjistit, že přípustná úroveň rušení je mnohonásobně menší (1 mV). Do přívodu k regulátoru proto zařadíme filtr. Pro uvedený příklad

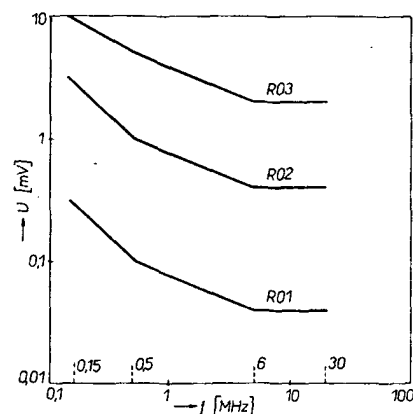
musí být útlum odrušovacího filtru alespoň 1 : 160 (tj. 44 dB) na kmitočtu 0,5 MHz.

Jak ukazuje teoretický rozbor, rušení vzniká v triaku; přes zátěž se šíří do sítě a vyzařováním do okolí. Odrušovací filtr regulátoru můžeme zapojit v zásadě do dvou míst: mezi triak a zátěž nebo mezi zátěž (celý regulátor) a síť.

První způsob je zdánlivě výhodnější, protože filtr je zařazen těsně ke zdroji rušení a současně potlačuje pronikání vyšších harmonických do zátěže. Tím se zmenšuje namáhání zátěže vysokofrekvenčními složkami i přímé vyzařování do zátěže. Filtr je ale v tomto případě připojen paralelně k ochrannému členu RC, který má omezovat nebezpečné špičky napětí, a spolu s ním může vytvořit rezonanční obvod, jenž může svými tlumenými kmitů znehodnotit triak. Zvlášť nebezpečné v tomto smyslu jsou kolektorové motory; jiskření jejich kolektoru může vyvolat právě zmíněné kmitů ve filtru. Při návrhu filtru proto často dáváme přednost zapojení podle obr. 6b, jež je bezpečnější z hlediska průrazu triaku a často můžeme využít i útlum, způsobený impedancí zátěže.

Činnost takového filtru si vysvětlíme na příkladu zátěže s jmenovitým příkonem 2 kW, který jsme uvedli v obr. 8. V předchozích odstavcích jsme určili, že na kmitočtu 0,5 MHz potřebujeme útlum filtru 44 dB (1:160). Takový útlum bychom získali nejsnáze, kdybychom paralelně k síťovému přívodu (a k měřicímu přístroji) připojili kondenzátor, jehož impedance je na zmíněném kmitočtu 0,5 MHz právě 160krát menší než odpor zátěže 22  $\Omega$ , tedy přibližně kondenzátor o kapacitě 0,69  $\mu$ F. Kondenzátor s touto kapacitou je ovšem rozměrný a nevyhovuje ani z hlediska velikosti zbytkového náboje, který může obsahovat po odpojení regulátoru od sítě.

Situace je ve skutečnosti trochu příznivější. Doba sepnutí triaku není nekonečně krátká; spínání trvá několik mikrosekund. Proto je rušivé napětí ve skutečnosti menší,



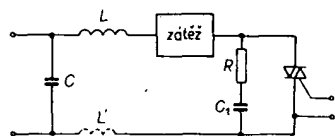
Obr. 9. Přípustné úrovně rušení podle ČSN 34 2860 pro zvláštní účely (křivka R01), pro obytné území (křivka R02) a pro průmyslové území (křivka R03)

Tab. 2. Některé typy vyráběných odrušovacích tlumivek

| Typ      | Jmenovitý proud [A] | Rozměry [mm] | Typ jádra | Indukčnost [mH] |
|----------|---------------------|--------------|-----------|-----------------|
| WN 68201 | 1                   | 22 × 17,5    | E         | 2 × 2,5         |
| WN 68202 | 1,6                 | 26 × 21      | E         | 2 × 2,5         |
| WN 68203 | 2,5                 | 33,5 × 27    | E         | 2 × 2,5         |
| WN 68205 | 10                  | 56,5 × 56,5  | E         | 2 × 2,5         |
| WN 68211 | 2,5                 | Ø 30 × 12    | toroid    | 2 × 4           |
| WN 68200 | 1                   | Ø 20 × 60    | tyč       | 2 × 2,5         |

než uvádí teoretický vzorec, takže i menší odrušovací kondenzátor poskytně poměrně uspokojivé výsledky. Také ochranné obvody RC, připojené paralelně k triaku, omezují rušení.

Účinnost filtru můžeme výrazně zlepšit, doplníme-li jej o tlumivku (obr. 10). Spolu s odrušovacím kondenzátorem C a ochranným členem RC ovšem tato indukčnost tvoří rezonanční obvod, který nesmí svými zatlučenými kmity ohrožovat triak a nesmí příliš selektivně zdůraznit některé části spektra rušivého signálu. Proto je velmi důležité použít tlumivý odpor R, který zmenší činitel jakosti rezonančního obvodu L, C<sub>1</sub>, C (obr. 10) na únosnou míru.



Obr. 10. Odrušovací filtr s indukčností

Rezananční kmitočet tohoto filtru musíme volit dostatečně nižší než je dolní sledovaný kmitočet 0,15 MHz. Uvažujeme opět náš příklad. Použijeme kapacitu C<sub>1</sub> = 0,1 µF a požadujeme, aby útlum filtru byl 44 dB, tj. 1:160. To znamená, že reaktance indukčnosti L musí být 160krát větší, než reaktance kondenzátoru C<sub>1</sub>:

$$2\pi fL = 160 \cdot \frac{1}{2\pi fC_1}$$

$$LC = \frac{160}{4\pi^2 f^2}$$

neboli

Z vedených vztahů můžeme určit potřebnou indukčnost (asi 1,5 mH). Z posledního vzorce vyplývá hlavní výhoda filtru LC: jeho útlum se zvětšuje podstatně rychleji při zvyšování kmitočtu než útlum samotného kondenzátoru (je úměrný druhé mocnině kmitočtu). Cívka odrušovacích filtrů se někdy rozděluje do dvou sekcí a každá z nich se zapojuje do jedné větve síťového přívodu (obr. 10 – naznačeno čárkovaně).

- U kolektorových motorů je nesnadné předem odhadnout působení napětových rázů, indukovaných v obvodu při přerušení proudu kolektorem, na činnost filtru a spolehlivost regulátoru. Můžeme se řídit těmito pravidly:
- kolektor motoru včas ošetřujeme, čistíme a kartáčky vyměňujeme.
  - motorek má mít připojen ke kolektoru odrušovací kondenzátor.
  - vždy se vyplatí regulátor i s motorem nejprve vyzkoušet při nízkém napájecím napětí, kontrolovat velikost napětových rázů na triaku a podle toho upravit parametry filtru.

### Bezpečnostní předpisy pro odrušení filtrů

Jako u všech elektronických zařízení, i při provozu zařízení s odrušovacími filtry musíme pamatovat na bezpečnost. Musíme proto respektovat především obecné zásady, obsažené v normě ČSN 34 1010:

Odrušovací filtry obsahují kondenzátory, jež mohou ohrozit bezpečnost svým průrazem, kapacitním a svodovým proudem, jejichž součet je označován názvem unikající proud, a konečně svým zbytkovým nábojem, který je v nich uchován i po odpojení síťového přívodu či vypnutí spínače. Údaje přípustného unikajícího proudu a zbytkového náboje podle ČSN jsou shrnuty v tab. 1.

Všude tam, kde při průrazu kondenzátoru hrozí nebezpečí úrazu zvětšeným unikajícím proudem apod., musíme použít kondenzátor třídy Y (bezpečnostní). Kondenzátory a tlumivky mají odpovídat normě ČSN 35 8280.

### Konstrukce odrušovacích filtrů

Při stavbě odrušovacího filtru připojeného k síti musíme respektovat všechna bezpečnostní opatření. K tomu účelu musíme vhodně vybrat součástky. Důležitým hlediskem při volbě součástek je vhodnost pro požadovaný obor kmitočtů. Tlumivky musí mít ještě na kmitočtech řádů megahertzů zanedbatelnou vlastní kapacitu a přitom jimi protéká značný proud, jenž musíme vzít v úvahu při volbě průřezu vodiče a nesmíme zapomenout ani na vliv magnetického syčení na efektivní permeabilitu jádra, na němž je tlumivka navinuta. Kondenzátory musí mít zanedbatelnou vlastní indukčnost. Kapacita 0,1 µF tvoří např. rezonanční obvod na kmitočtu 5 MHz s indukčností 10 nH, což je indukčnost asi 10 cm drátu. Takže ani z toho důvodu se nevyplácí šetření.

K tomu přistupuje ještě hledisko dovolené proudového zatížení jak tlumivek, tak kondenzátorů, pokud jsou provedeny jako průchodkové. Z těchto důvodů stojí za úvahu použít pokud možno předepsané součástky nebo i celé filtry.

Tlumivku 100 až 200 µH, zapojenou mezi odrušovacím kondenzátorem a triakem, musíme zpravidla navinout sami. Hodí se k tomu feritové jádro E, na něž navineme 10 až 15 z drátu příslušného průřezu. Vhodné je jádro o průřezu sloupku 8 × 8 mm.

Pokud musíme připojit ještě další odrušovací filtr, dáme obvykle přednost filtrům koupenným. V ČSSR se vyrábí několik typů odrušovacích filtrů; pro triakové regulátory je vhodný filtr s typovým označením WK 05005, pro trvalý odběr proudu 1,6 A a krátkodobý až 5 A. Zapojíme jej podle obr. 10. Podobný filtr s typovým označením TC 241 je vhodný pro jmenovitý proud 2,5 A.

Můžeme použít i samotnou odrušovací tlumivku 2 × 2,5 mH (typové označení WN 68200) pro proud do 1 A. Vyrábějí se též odrušovací tlumivky na feritových jádrech E. Pro naše účely jsou nejvhodnější typy uvedené v tab. 2. Kromě těchto se vyrábějí ještě typy WN 68211, navinuté na toroidním jádru, a WN 68200, navinuté na tyčovém jádru.

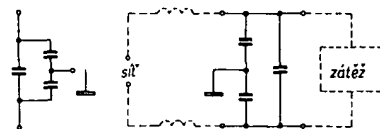
Chceme-li zhotovit odrušovací filtr sami, použijeme raději pouze jednoduchý filtr (vinutí dvojité tlumivky je mnohem náročnější na izolaci). Přesný výpočet indukčnosti tlumivky, volba jádra, určení vzduchové mezery a stanovení počtu závitů jsou velmi nesnadné. Tlumivkou protéká značný střídavý proud, jehož magnetické pole mění per-

meabilitu jádra. Efektivní permeabilita jader a tím i efektivní indukčnost hotové tlumivky značně závisí na kmitočtu. Při návrhu tlumivky jsme proto obvykle odkázáni na výsledky praktického ověření činnosti regulátoru a filtru.

Indukčnost odrušovací tlumivky není příliš kritická. Při jejím zhotovení můžeme postupovat takto: podle jmenovitého proudu, který budeme z regulátoru odebírat, zvolíme průměr drátu tak, abychom nepřekročili hustotu proudu 3 až 5 A/mm<sup>2</sup> ve vodiči. Podle tab. 2 vybereme vhodnou velikost feritového jádra tvaru E, zhotovíme si kostru a navineme ji plnou. Obě poloviny jádra vlepíme do cívky epoxidovým lepidlem. Indukčnost můžeme zkontrolovat; měla by být v mezích 10 až 100 mH. Tlumivky bez jader a zejména tlumivky navinuté na tyčových jádrech (tolikrát doporučené feritové antény) mají značný magnetický rozptyl a bez účinného stínění vyzařují do okolí.

Dostatečnou péči musíme věnovat také výběru kondenzátorů pro odrušovací filtry. Vhodné typy jsou odrušovací kondenzátory TC 252 M1, TC 251 50k a dále WK 72451 M1.

Jiným typem odrušovacích kondenzátorů jsou trojitě kondenzátory, se kterými budeme vytvářet filtr podle obr. 11 nebo využít jen jejich hlavní sekci. Kondenzátory tohoto typu mají tři nebo pět vývodů (obr. 11); kondenzátory s pěti vývody jsou konstruovány jako průchozí, mají menší indukčnost a proto lépe potlačují rušení, musíme je však volit s ohledem na dovolený jmenovitý proud.



Obr. 11. Trojitě odrušovací kondenzátory

Náhradním (dočasným) řešením může být použití kondenzátorů MP (řada TC 184 nebo TC 185) nebo kondenzátorů zaléváných do epoxidu (řada TC 193 nebo 195). Tabulka 3 nás přehledně informuje o typech kondenzátorů, vhodných pro odrušení triakových regulátorů.

Tab. 3. Typy kondenzátorů vhodné pro odrušování

| Typ                 | Zapojení       | Počet vývodů | Jmenovitý proud [A] |
|---------------------|----------------|--------------|---------------------|
| TC 240              | M1 + 2 × 2k5   | 5            | 4                   |
| TC 255              | M1 + 2 × 2k5   | 3            | —                   |
| TC 257              | 50k + 2 × 1k25 | 5            | 6                   |
| TC 258              | M1 + 2 × 2k5   | 5            | 6                   |
| TC 259              | M1 + 2 × 2k5   | 5            | 6                   |
| TC 260              | M1 + 2 × 2k5   | 3            | —                   |
| TC 261              | 50k + 2 × 2k5  | 5            | 6                   |
| TC 251              | 50k            | 2            | —                   |
| TC 252              | M1             | 2            | —                   |
| TC 253              | M25            | 2            | —                   |
| TC 242              | 50k + 5k       | 3            | —                   |
| WK 72451            | M1             | 2            | —                   |
| WK 72452            | M1 + 2 × 2k5   | 3            | —                   |
| WK 72453            | M1 + 2 × 2k5   | 5            | 10                  |
| TC 270              | 50k + 2 × 1k25 | 5            | 2,5                 |
| TC 193 <sup>+</sup> | M1             | 2            | —                   |
| TC 193 <sup>+</sup> | M22            | 2            | —                   |
| TC 195 <sup>+</sup> | M1             | 2            | —                   |
| TC 185 <sup>+</sup> | M1             | 2            | —                   |
| TC 184 <sup>+</sup> | M1             | 2            | —                   |

<sup>+</sup> náhradní řešení

Při konstrukci regulátorů musíme vyřešit otázku stínění. Pokud používáme regulátor v kovové skříni, je samozřejmé, že ji spojíme s ochranným vodičem sítě. Pečlivé stínění regulátoru někdy podstatně zmenší přímé vyzařování rušení.

**Důležité upozornění:** odrušovací a ochranný filtr je připojen paralelně k triaku. Je-li jeho kapacita např. 0,1  $\mu\text{F}$ , je jeho reaktance při 50 Hz přibližně 30 k $\Omega$  a umožňuje i při zavřeném regulátoru průtok zkratového proudu asi 1,5 mA, což je proud ne snad nebezpečný, ale už rozhodně nepříjemný. Regulátor (ani nastavený na minimální výkon) proto nemůžeme považovat za bezpečné oddělení od sítě a musíme jej vždy vybavit dvoupólovým spínačem.

Přítomnost odrušovacího kondenzátoru má ještě jeden zajímavý důsledek. Triak může sepnout jen tehdy, přivede-li se na jeho řídicí elektrodu spouštěcí impuls. Ten vznikne jen tehdy, je-li na svorkách regulátoru úbytek napětí větší, než je zapínací napětí diaku (25 až 40 V), jež však vznikne na impedanci odrušovacího filtru a zapalovací-

ho obvodu jen v případě, je-li regulátor zatížen proudem alespoň několik málo miliampérů (tedy při zátěži o jmenovitém příkonu nejméně 1 W). Není-li výstup regulátoru zatížen, naměříme na něm voltmetrem s malou spotřebou (např. DU 10) téměř plné síťové napětí, a to bez ohledu na nastavení regulátoru.

## Literatura

- [3] Československé státní normy: ČSN 34 2850 (obecné otázky měření rušení a odrušování), ČSN 34 2851 (předepsaná zařízení pro měření rušení), ČSN 34 2860 (přípustné úrovně rušení spotřebiči pro domácnost, obchod, průmysl atd. s výjimkou elektrické trakce a zdrojů krátkodobého rušení), ČSN 35 8280 (bezpečnostní požadavky na odrušovací prostředky).
- [4] Sdělovací technika 18, s. 260/1970.
- [5] Elektrotechnický obzor 56, s. 344/1965.
- [6] Elektrotechnik 24, s. 296/1969.

## Horizontální zesilovač

Generátor časové základny je možno velmi jednoduše doplnit horizontálním zesilovačem. Je jím tranzistor  $T_1$  (obr. 1). Zesilovač se připojuje ke koncovému stupni přepnutím  $P_1$  do první polohy vlevo. Polohu paprsku na stínítku lze nastavovat trimrem  $R_2$ .

## Oživení a nastavení generátoru a synchronizačního zesilovače

Nastavení obsahuje tyto úkony:

1. Je třeba nastavit konstantní proud k nabíjení kondenzátorů  $C_2$  až  $C_{10}$  a tím i rychlosti časové základny. Rychlost se nastavuje pouze na jednom rozsahu za předpokladu, že jsou kondenzátory vybrány s přesností alespoň 2 %; to je v této konstrukci podmínkou. Proud lze nastavit změnou odporu odporového trimru  $R_6$ .
2. Amplitudu pily nastavujeme při sepnutém spínači  $S_1$ . Amplituda pily se nastavuje tak, aby paprsek byl vychylován přes celé stínítko. Amplituda se pak sice při nepřítomnosti synchronizačního impulsu na vstupu 13 hradla  $H_1$  zvětšuje, to však není na závadu, neboť paprsek je vlastně „za rohem“. Amplituda se nastavuje trimrem  $R_7$ .
3. Nastavovacím prvkem synchronizačního zesilovače je trimr  $R_{13}$ . Běžec trimru je třeba nastavit tak, aby na emitoru tranzistoru  $T_5$  byly synchronizační impulsy přítomny při co nejmenším synchronizačním napětí.

# Generátor časové základny s 10

Milan Wojnar

Při stavbě osciloskopu jsem vyzkoušel několik zapojení generátoru časové základny. Téměř ve všech případech se projevil nedostatky v synchronizaci (synchronizaci bylo nutno nastavovat velmi „jemně“). Rozhodl jsem se proto pro stavbu generátoru, u něhož se synchronizace nastavovat nemusí.

## Popis činnosti

Po delších zkouškách jsem zvolil zapojení podle obr. 1. Tranzistor  $T_1$  pracuje jako zdroj konstantního proudu, jímž se nabíjí kondenzátor  $C_2$  (v naznačené poloze přepínače  $P_1$ ). Napětí na kondenzátoru se lineárně zvětšuje a změna se přes emitorový sledovač s  $T_3$  přenáší na vstup hradla  $H_1$ . Překročí-li signál na vstupu hradla rozhodovací úroveň a bude-li na druhém vstupu hradla (13) přítomen synchronizační impuls, změní se výstupní úroveň hradla z log. 1 na log. 0. Protože je výstup hradla  $H_1$  přiveden na vstup R klopného obvodu R-S (z hradel  $H_2$  a  $H_3$ ), klopný obvod se překlápá a otevře se tranzistor  $T_5$ . Přes tranzistor a přes odpor  $R_9$  se rychle vybije kondenzátor  $C_2$ . Klopný obvod R-S se zpětně překlápá tehdy, bude-li napětí na vstupu S klopného obvodu menší, než je rozhodovací úroveň, tj. při úrovni log. 0. Tím se zavře tranzistor  $T_5$  a kondenzátor  $C_2$  se znovu lineárně nabíjí. Takto se vlastně získává napětí pilovitého průběhu pro řízení koncového stupně vodorovného vychylování. Aby byl zaručen malý výstupní odpor generátoru, je na výstupu zařazen emitorový sledovač.

## Synchronizační zesilovač

Synchronizační signál se přivádí na vstup integrovaného obvodu MAA125. Protože jde o zesilovač s velkým ziskem, bude na jeho výstupu signál obdélníkovitého průběhu, jímž se po derivaci (kondenzátor  $C_{15}$ ) otevírá tranzistor  $T_6$ . Na emitoru tranzistoru získáváme krátké synchronizační impulsy, (doba trvání několik  $\mu\text{s}$ ), které se vedou na vstup

hradla  $H_1$ ; synchronizaci „pily“ s pozorovacím průběhem zabezpečuje tedy vlastně hradlo  $H_1$ .

Popisovaný synchronizační zesilovač (spodní díl obr. 1) pracuje spolehlivě již při vstupním napětí 20 mV. Chceme-li synchronizaci vyřadit z činnosti, např. při sledování logických úrovní v číslicové technice, sepne spínač  $S_1$ , čímž získáme na vstupu hradla  $H_1$  (vývod 13) úroveň log. 1. Okamžik překlopení klopného obvodu R-S je pak dán pouze překročením rozhodovací úrovně na vstupu 12 hradla  $H_1$ .

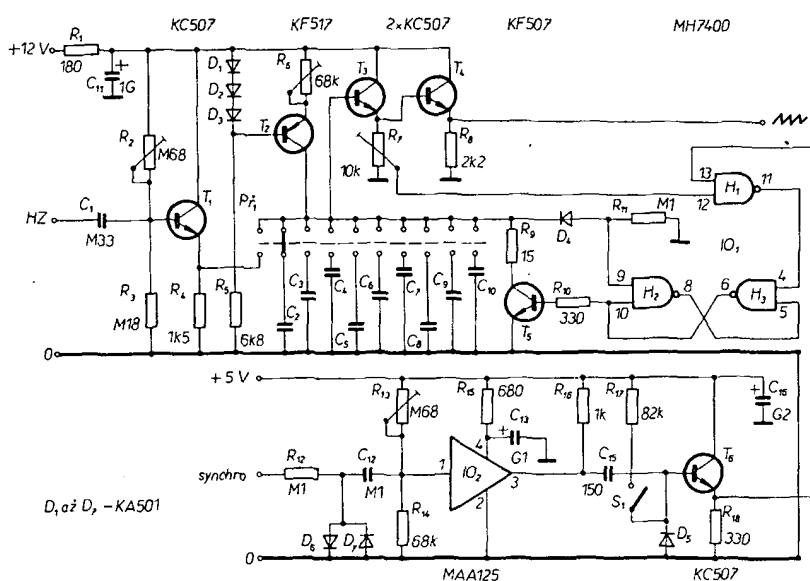
## Seznam součástek

### Odporů

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| $R_1$            | TR 144, 180 $\Omega$     |
| $R_2$            | TP 016, 0,68 M $\Omega$  |
| $R_3$            | TR 112a, 0,18 M $\Omega$ |
| $R_4$            | TR 112a, 1,5 k $\Omega$  |
| $R_5$            | TR 112a, 6,8 k $\Omega$  |
| $R_6$            | TP 016, 68 k $\Omega$    |
| $R_7$            | TP 016, 10 k $\Omega$    |
| $R_8$            | TR 112a, 2,2 k $\Omega$  |
| $R_9$            | TR 112a, 15 $\Omega$     |
| $R_{10}$         | TR 112a, 330 $\Omega$    |
| $R_{11}, R_{12}$ | TR 112a, 0,1 M $\Omega$  |
| $R_{13}$         | TP 016, 0,68 M $\Omega$  |
| $R_{14}$         | TR 112a, 68 k $\Omega$   |
| $R_{15}$         | TR 112a, 680 $\Omega$    |
| $R_{16}$         | TR 112a, 1 k $\Omega$    |
| $R_{17}$         | TR 112a, 82 k $\Omega$   |
| $R_{18}$         | TR 112a, 330 $\Omega$    |

### Kondenzátory

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| $C_1$ | TC 279, 0,33 $\mu\text{F}$ |
|-------|----------------------------|



Obr. 1. Schéma generátoru

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| C <sub>2</sub>  | TC 180, 1 µF    |
| C <sub>1</sub>  | TC 180, 0,33 µF |
| C <sub>4</sub>  | TC 180, 0,1 µF  |
| C <sub>5</sub>  | TC 280, 33 nF   |
| C <sub>6</sub>  | TC 280, 10 nF   |
| C <sub>7</sub>  | TC 235, 3,3 nF  |
| C <sub>8</sub>  | TC 235, 1 nF    |
| C <sub>9</sub>  | TK 754, 330 pF  |
| C <sub>10</sub> | TK 754, 100 pF  |
| C <sub>11</sub> | TE 984, 1000 µF |
| C <sub>12</sub> | TK 783, 0,1 µF  |
| C <sub>13</sub> | TE 003, 100 µF  |
| C <sub>14</sub> | TK 754, 150 pF  |
| C <sub>15</sub> | TE 003, 200 µF  |

#### Polovodičové prvky

|   |  |
|---|--|
| T <sub>1</sub> , T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub> , T <sub>6</sub> | KC507                                      |
| T <sub>2</sub>  | KF517                                      |
| T <sub>5</sub>  | KF507                                      |
| IO <sub>1</sub>   | (H <sub>1</sub> až H <sub>4</sub> ) MH7400 |
| IO <sub>2</sub>   | MAA125                                     |
| D <sub>1</sub> až D <sub>7</sub>                                  | KA501                                      |

### Vadná řádková synchronizace u TVP TESLA Orava 222

Na obrazovce tohoto televizoru se po zapnutí objevilo mnoho šikmých pruhů. Pravděpodobná závada byla ve špatně nastaveném obvodu řádkové synchronizace. Při kontrole nastavení bylo zjištěno, že při zkratování výstupu z porovnávacího obvodu (běžce potenciometru R<sub>31</sub>) na kostru bylo možno obraz ve vodorovném směru ustálit pootáčením jádra cívky sinusového oscilátoru L<sub>302</sub>.

Po zrušení zkratu se však obraz znovu rozpadl do pruhů. Při zkratování vstupu oddělovače synchronizačních impulsů nereagoval vůbec potenciometr R<sub>31</sub>. Chyba byla tedy v porovnávacím stupni, kde bývá nejčastější závadou nestejná vodivost diod D<sub>6</sub> a D<sub>7</sub>. V tomto případě však byly obě diody v pořádku. Po změření pasivních členů po-

rovnávacího obvodu byl zjištěn svod kondenzátoru C<sub>307</sub>. Tím byla porušena symetrie porovnávacího obvodu a také správné zasynchronizování sinusového oscilátoru řádkového kmitočtu. Výměnou kondenzátoru byla závada odstraněna.

Pavel Jančík

### Světlovodné kabely

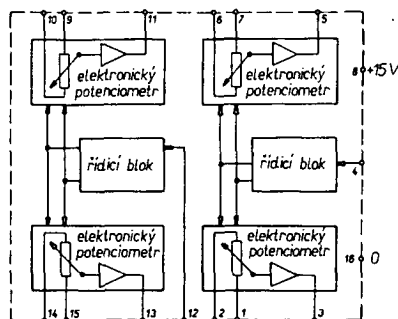
V USA se začal dodávat jednovláknový světlovodný kabel pod obchodním názvem Fibreguide. Má průměr 80 µm, velkou pevnost v tahu (asi 235 kg) a hmotnost asi 2,5 kg/km. Jeho průměrný útlum je 25 dB/km. Maximální přípustný poloměr ohybu je asi 6 cm. Cena za 1 m kabelu je 3 dolary. Dodává se v délkách 200 a 500 m, lze však objednat i jiné délky.

-Há-

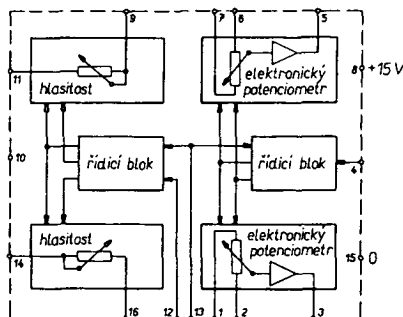
## Zajímavé integrované obvody

### TCA730, TCA740

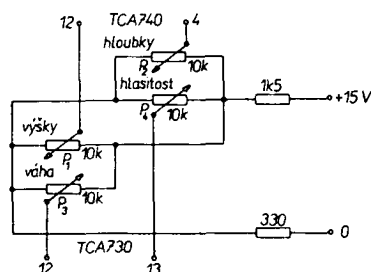
Tyto nízkofrekvenční obvody, vyvinuté firmou Valvo, umožňují provádět všechna ovládání stereofonního zesilovače (hlasitost, váha, hloubky, výšky) pomocí řídicích stejnosměrných napětí. TCA730 je integrovaná verze stereofonního regulátoru hlasitosti a stereováhy, TCA740 pak regulátor hloubek a výšek. Oba obvody se dodávají v pouzdře DIL16. Zapojení vývodů i činnost vyplývají z funkčního schématu na obr. 1 a 2.



Obr. 2. Funkční schéma obvodu TCA740



Obr. 1. Funkční schéma obvodu TCA730



Obr. 4. Zdroj řídicích napětí pro oba obvody

#### Technická data:

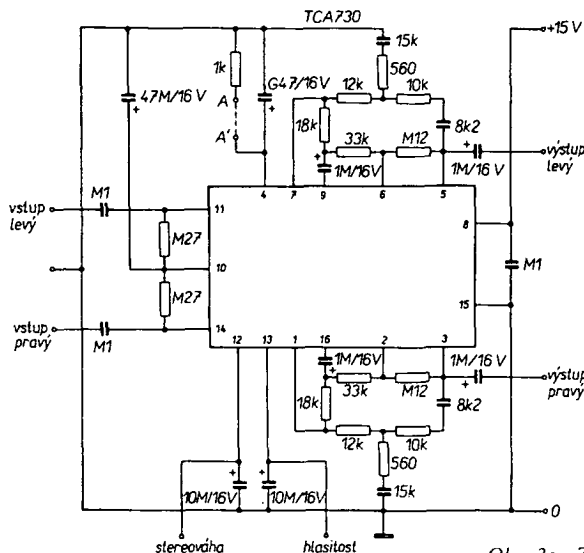
|                            | TCA730          | TCA740 |
|----------------------------|-----------------|--------|
| napájení                   | 15 V            | 40 mA  |
| zesílení dB                | 0 až 20         | 0      |
| zeslabení dB               | 0 až -70        |        |
| rozsah váhy dB             | ±10             |        |
| zvňh hloubek a výšek dB    |                 | ±15    |
| max. vst. i výst. napětí V |                 | 1      |
| kmitočtový průběh ±1 dB    | 20 Hz až 20 kHz |        |
| zkreslení                  | 0,2 %           |        |
| přeslech 20 Hz až 20 kHz   | >56 dB          |        |
| přeslech 20 Hz až 20 kHz   | >46 dB          |        |
| odstup ruš. napětí dB      | 52,5            | 56,5   |

Celkové zapojení zesilovače s oběma obvody je na obr. 3 a 4. Při rozpojených bodech A-A' je kmitočtový průběh regulace lineární, při jejich spojení je regulace fyziologická.

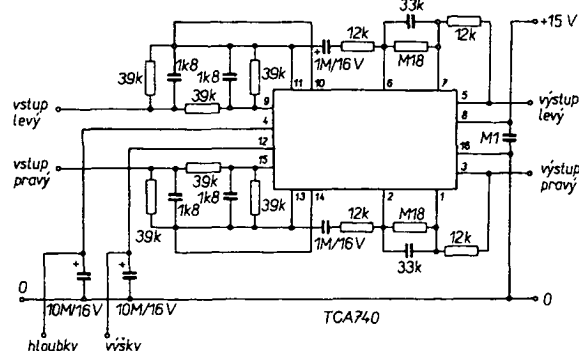
Výsledky měření na sestaveném vzorku ukázaly, že zkreslení je nejmenší při vstupním napětí >300 mV. Protože maximální zesílení je 20 dB, je nejlépe napájet vstup napětím 100 mV. Kmitočtový průběh je ±1 dB od 20 Hz do 70 kHz, zkreslení 0,1 %, odstup rušení 56 dB. Oproti 1 kHz má obvod regulaci hloubek na 20 Hz + 10 - 16 dB, regulaci výšek na 20 kHz + 20 - 17 dB. Odběr celého zesilovače je 60 mA.

Zdroj řídicího napětí pro regulaci je na obr. 5. Doporučuje se velmi dobrá napěťová stabilizace, nejlépe pevně nastaveným integrovaným zdrojem. Napětí větší než 18 V vede spolehlivě ke zničení obou IO, kolísající napětí samozřejmě způsobí změny hlasitosti i korekci.

B. Procházka



Obr. 3a. Zapojení s obvodem TCA730



Obr. 3b. Zapojení s obvodem TCA740

# RUŠENIE

## ROZHLASU, TELEVÍZIE A NF ZOSILŇOVAČOV AMATÉRSKymi VYSIELAČMI A ZPÔSOBY ODSTRANENIA

Ing. Anton Mráz, OK3LU

S rozvojom spotrebnej elektroniky sa občas stretávame s prípadmi rušenia iných služieb amatérskymi vysielacími. Pretože nie vždy je na vine konfliktu amatérsky vysielateľ, popíšeme si jednotlivé typy rušenia a postup, ako rušenie eliminovať, prípadne obmedziť na prijateľnú úroveň.

Všeobecne môžeme rušenie rozdeliť do skupín podľa objektu, ktorý rušíme:

- A) rušenie rozhlasu AM (DV, SV, KV),
- B) rušenie rozhlasu FM (VKV),
- C) rušenie televízie VHF,
- D) rušenie televízie UHF,
- E) rušenie nf zosilňovačov, Hi-Fi zariadení, magnetofónov, gramofónov atď.,
- F) rušenie iných služieb (telefón atď.).

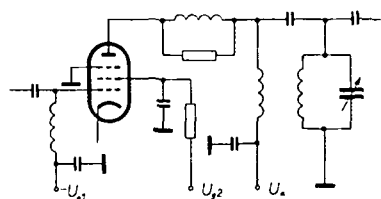
### A) Rušenie rozhlasu AM (DV, SV, KV)

Môže nastať viac prípadov rušenia:

1. Rušenie priamym vyžarovaním kmitočtov, ktoré spadajú do uvedeného pásma.
2. Rušenie, ktoré je spôsobené malou selektivitou vstupných obvodov a silným cudzím signálom.
3. Křížová modulácia v prijímači.
4. Rušenie nf zosilňovača v prijímači.

**A 1.** Prípady rušenia priamym vyžarovaním kmitočtov, ktoré spadajú do pásiem SV, DV, sú už málo časté. Skoro vždy sú spôsobené závadou vo vysielacom. Vysielateľ okrem žiadaného kmitočtu vyžaruje parazitné kmitočty. Táto záhada sa najčastejšie vyskytuje u vysielateľov s násobičmi frekvencie. Násobiče i koncový stupeň pracujú v triede C, t.j. bez budenia sú uzavreté (anódový prúd nepreteká). Keď však zmenšíme predpätie koncového stupňa alebo násobiča tak, že začne tiecť anódový prúd, absorpcným vlnomerom zistíme v blízkosti anódového obvodu vf napätie. Na stupnici vlnomeru zistíme frekvenciu.

Kmitanie na nízkych frekvenciách býva spôsobené väzbou medzi vf tlmivkami v anódovom a mriežkovom obvode. Odstránime ho dôkladným tienením medzi vstupom a výstupom, dôkladným blokovaním napájacích napätí a blokovaním  $g_2$  (obr. 1).



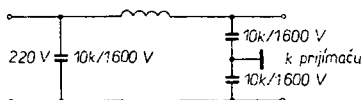
Obr. 1

Kmitanie na VKV síce ruší televíziu, ale keď ho zistíme, odstránime ho dôkladným tienením, zaradením tlmivých odporov čo najbližšie ku  $g_1$  a anóde.

Kmitanie v blízkosti pracovného kmitočtu vzniká u koncových stupňov, kde je ladený obvod v prvej mriežke a ladený obvod v anóde naladený na tu istú frekvenciu. Toto kmitanie síce neruší na SV a DV, ale keď ho zistíme, odstránime ho tienením, blokovaním a hlavne neutralizáciou zosilňovača.

**A 2.** Oveľa častejším prípadom rušenia je, keď signál z vysielateľa je čistý, ale vinou málo selektívnych vstupných obvodov sa dostane na bázu vstupného tranzistora silný signál. Tranzistor sa dostane mimo oblasť lineárnej prevádzky a tu nám vzniká rušenie. Pomoc je dosť jednoduchá. Zoslabiť rušiaci signál na báze vstupného tranzistora na minimum.

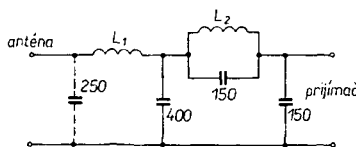
Výhodné je, keď rozhlasový prijímač pracuje s feritovou anténou a na batérie. Keď je napájaný zo siete, je tu nebezpečie prenikania vf signálu cez sieťový privod. Ako pomoc zaradíme sieťový filter (obr. 2).



Obr. 2

Ako indukčnosť môžeme použiť tlmivku WN68219 plus príslušné kondenzátory. Napr. prijímač SONG (TESLA Bratislava) je pri prevádzke zo siete silne rušený, pri prevádzke z batérií vo vzdialenosti 10 m od vysielateľa 300 W bol „kludný“.

Keď má prijímač len vstup pre vonkajšiu anténu (nemá feritovú anténu), treba spravidla zaradiť na vstup filter (obr. 2) a používať čo najkratšiu anténu.



Obr. 3

Cievky nesmú mať magnetickú väzbu medzi sebou. Filter prepúšťa kmitočty do 1700 kHz.

Tento filter je vhodné zaradiť pred Hi-Fi prijímač 810 A atď. na vstup AM. Škoda, že v týchto prijímačoch nie je zabudovaný sieťový filter.

**A 3.** Dosť častým je prípad, keď zaključujeme vysielateľ a z rozhlasového prijímača sa nám ozve silná, obvyčajne miestna stanica. Je tzv. křížová modulácia. Silný signál z vysielateľa posunie pracovný bod vstupného tranzistora do oblasti, kde je odolnosť proti křížovej modulácii podstatne menšia.

Pomoc je presne taká istá, ako v minulom bode. Zaradiť filter na vstup prijímača a zaradiť filter do sieťového privodu.

**A 4.** Veľmi častý je prípad, keď na rušnom prijímači stiahneme hlasitosť na minimum, aby sme rušenie nepočuli, a ono rušenie ide ďalej, prípadne ešte silnejšie. Je to rušenie priamo v nf zosilňovači. Rušiaci signál sa dostane na bázu niektorého tranzistora (či  $g_1$  elektrónky), kde sa usmerní a ďalej sa spracováva nf obálka. O tomto rušení a pomoci bude písané v jednej z ďalších kapitol.

### B) Rušenie rozhlasu FM (VKV)

Problémy rušenia rozhlasu VKV sú veľmi podobné problémom s televíziou (druhý až piaty kanál), takže opatrenia sú také isté (viď nasledujúcu kapitolu).

### C) Rušenie televízie VHF

Problémom, ktorý leží na srdci snáď každému amatérovi, používajúcemu výkon viac ako 100 W na krátkych vlnách, je rušenie televízie. Je to preto, lebo je to podstatne sledovanejší program ako rozhlas (ľudia sa pozerajú i na monoskop) a televízne prijímače sú podstatne náchylnejšie na rušenie.

Podľa druhu rušenia ho delíme na tieto skupiny:

1. Rušenie priamymi harmonickými vysielateľnými kmitočtmi.
2. Rušenie parazitnými osciláciami vysielateľa na VKV.
3. Rušenie, spôsobené silným signálom a málo selektívnym vstupným obvodom TV prijímača.
4. Rušenie silným signálom priamo do nf zosilňovača, do videozosilňovača, do predvzbojovej časti, do diaľkového ovládania atď.
5. Rušenie silným signálom do nf zosilňovača.

Rušenia podľa prvých dvoch bodov môžeme odstrániť alebo znížiť zásahmi do vysielateľa, kdežto rušenie podľa ostatných bodov len v TV prijímači.

**C 1.** Tento typ rušenia je dosť veľký problém. Z vysielateľa nám totiž vychádza už kmitočty, ktoré interferujú s nosnou vlnou obrazu a vytvára tzv. „moaré“. Jav je tým nepríjemnejší, čím bližšie je násobok rušiaco signálu k nosnej vlně obrazu. Samozrejme, čím je nežiadúci signál silnejší, tým je záznej silnejší a pruhy výraznejšie. Pomoc je jasná. Co najviac znížiť obsah harmonických kmitočtov vysielateľa. Mali by sme sa držať nasledujúcich bodov:

- a) podľa možností nevytvárať umele harmonické kmitočty, t.j. nepoužívať násobiče kmitočtu vo vysielacom,
- b) signál na čo najnižšej úrovni očistiť od nežiadúcich kmitočtov a potom zosilniť v zosilňovači s čo najmenším skreslením,
- c) pred výkonovým zosilňovačom zaradiť alespoň 2 ladené obvody (pásmový filter),
- d) výkonový zosilňovač urobiť lineárny (max. AB<sub>1</sub>), uzatvoriť do kovového tienenia a výstup urobiť nízkoimpedančný,
- e) na výstupe zosilňovača použiť kvalitný výstupný obvod,
- f) podľa potreby za vysielateľom použiť dolnopriepustný filter.

Že sa dá s harmonickými kalkulovať, nás presvedčí nasledovná stať. V tabulke 1. vidíme harmonické kmitočty z amatérskych pásiem až do 10. rádu. Vidíme, že pre nás je najväčší problém pásmo 21 MHz a jeho 3. harmonická, spadajúca do 2. TV kanálu.

Skupina amatérov z rádioklubu Santa Barbara v Kalifornii uviedla výpočet nutného potlačenia harmonického signálu, aby nedošlo k rušeniu TV programu. Výpočet si ukážeme na príklade. Chceme pracovať v pásme 21 MHz, máme vysielateľ o výkone kW PEP, vysielateľ má potlačenie 3. harmonickú 40 dB, anténu máme trojpásmový beam smerovaný na TV anténu, vzdialenosť antén je 40 m. Na výpočet nutného potlačenia uviedli tento vzťah

$$H_R = (T_p + T_A + G_T + G_R + S_A) - S_S + S_R,$$

kde

$H_R$  je nutné potlačenie danej harmonickú [dB],

$T_p$  výkon vysielateľa v špičkách v dB nad 1 mW



Tab. 1.

| Harmonická<br>1. | 80 m<br>3,5-3,8 | 40 m<br>7-7,1    | 20 m<br>14-14,35     | 15 m<br>21-21,45         | 10 m<br>28-29         | MHz |
|------------------|-----------------|------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|-----|
| 2.               | 7-7,6           | 14-14,2          | 28-28,7              | 42-42,9                  | 56-58                 | MHz |
| 3.               | 10,5-11,4       | 21-21,3          | 42-43,05             | 63-64,35<br>2. TV        | 84-87                 | MHz |
| 4.               | 14,15,2         | 28-28,4          | 56-57,4              | 84-85,8                  | 112-116               | MHz |
| 5.               | 17,5-19,0       | 35-35,5          | 70-71,75<br>FM-OIRT  | 105-107,25               | 140-145               | MHz |
| 6.               | 21-22,8         | 42-42,6          | 84-86,1              | 126-128,7                | 168-174               | MHz |
| 7.               | 24,5-26,6       | 49-49,7<br>1. TV | 98-100,45<br>FM-CCIR | 147-150,15               | 196-205<br>8. a 9. TV | MHz |
| 8.               | 28,30,4         | 56-56,8          | 112-114,8            | 168-171,6                | 224-232<br>11. TV     | MHz |
| 9.               | 31,5-34,2       | 63-63,9<br>2. TV | 126-129,15           | 189-193,05<br>7. a 8. TV | 252-261               | MHz |
| 10.              | 35-38           | 70-71<br>FM-OIRT | 140-143,5            | 210-214,5<br>10. TV      | 280-290               | MHz |

Tab. 2. Úroveň potlačenia harmonických z vysieláča ( $T_A$ )

| Harmonická                  | 2. | 3. | 4.   |
|-----------------------------|----|----|------|
| Budič                       | 35 | 30 | < 45 |
| Výborný budič               | 40 | 40 | < 50 |
| Lineárny zosilňovač         | 45 | 40 | < 45 |
| Výborný lineárny zosilňovač | 60 | 50 | < 60 |

Tab. 4.  $G_R$ 

| Natočenie TV ant.             | 315°-<br>-45° | 45°-<br>-135° | 135°-<br>-225° | 225°-<br>-315° |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| TV anténa pre okrajový príjem | +10           | < -10         | < 0            | < -10          |
| málo smerová                  |               |               |                |                |
| anténa TV                     | -3            | < 0           | < 0            | < 0            |

(napr. 25 W = 44 dBm, 1 kV = 66 dBm atď).

$T_A$  potlačenie danej harmonickej z vysieláča (viď tab. 2).

$G_T$  0 alebo viď tab. 3.

$G_R$  viď tab. 4.

$S_A$  straty signálu v pomere ku vzdialenosti medzi anténami a TV kanálom (viď tab. 5).

$S_S$  sila signálu TV v závislosti na vzdialenosti od vysieláča a použitého kanála (viď tab. 6).

$S_R$  odstup rušiacého signálu od TV musí byť 40 dB, keď rozdiel kmitočtov je menší ako 1 MHz, 20 dB, keď rozdiel kmitočtov je viac ako 2 MHz. Priemerná hodnota je 35 dB.

V našom prípade jednotlivé hodnoty sú:

$$T_P = 60, G_T = -10, S_A = -40, S_R = 35, T_A = -40, G_R = 10, S_S = -56, H_R = 60 - 40 - 10 + 10 - 40 + 56 + 35 = 71 \text{ dB.}$$

To značí, že musíme použiť taký filter, ktorý o 71 dB zníži úroveň 3. harmonickej z vysieláča. Je to hranica dosiahnuteľného útlmu filtermi.

(Pokračovanie)

Tab. 3.  $G_T$ 

| IV. kanál           | 2     | 3   | 4    | 5  | 6     |
|---------------------|-------|-----|------|----|-------|
| 3 band beam         | < -5  | < 0 | < 0  | -  | < 0   |
| multi-band vertical |       |     |      |    |       |
| 10-15 m beam        | < -5  | < 0 | -    | -  | < 0   |
| 20 m beam           | < -10 | -   | < 0  | -  | < -10 |
| 20 m dipole         | < -10 | -   | < 0  | -  | < -10 |
| 40 m dipole         | < -5  | -   | < -5 | -5 | < -10 |

Tab. 5. Straty energie v dB medzi anténami ( $S_A$ ).

| Vzdialenosť medzi anténami | 10 m | 20 m | 30 m | 40 m | 50 m | 100 m |
|----------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| mf                         | 25   | 31   | 34   | 37   | 39   | 45    |
| TV2                        | 27   | 33   | 37   | 39   | 41   | 47    |
| TV3                        | 28   | 34   | 38   | 40   | 42   | 48    |
| TV4                        | 29   | 35   | 39   | 41   | 43   | 49    |
| TV5                        | 30   | 36   | 40   | 42   | 44   | 50    |
| TV6                        | 31   | 37   | 41   | 43   | 45   | 51    |

alebo

$\lambda$  - vlnová dĺžka

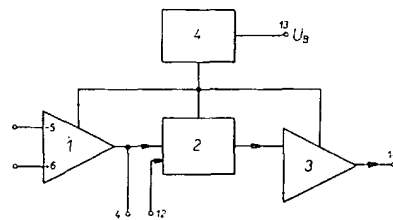
D - vzdialenosť medzi anténami

Tab. 6. Úroveň signálu TV ( $S_S$ )

| TV kanál | nad 70 km | do 70 km |
|----------|-----------|----------|
| 2.       | -55 dBm   | -34 dBm  |
| 3.       | -56       | -35      |
| 4.       | -57       | -36      |
| 5.       | -58       | -37      |
| 6.       | -59       | -38      |

## Nekonvenčné využití integrovaného obvodu MAA661

Integrovaný obvod MAA661 bol vyvinutý najmä pre použitie ako mezifrekvenčný zesilovač a detektor kmitočtov modulovaných signálov. Jeho vnútorné zapojenie však umožňuje využiť aj pre radu iných aplikácií, pre ktoré nebol pôvodne určen. Niektoré z nich boli už v našej literatúre [1], [2] popísané. Účelom príspevku je poukázať na ďalšiu možnosť využitia IO MAA661 ako amplitudového modulatoru se zdrojom signálu nosného kmitočtu.



Obr. 1

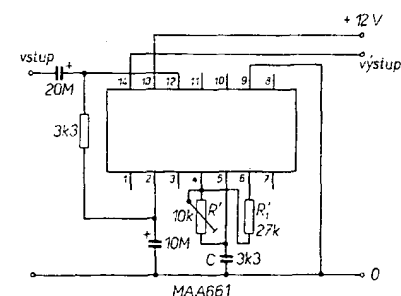
Zjednodušené blokové schéma IO MAA661 je na obr. 1. Zapojenie obsahuje trístupňový širokopásmový diferenciálny zesilovač (1) s veľkým ziskom ( $A_0 > 60$  dB), vyvážený modulator s nesymetrickými vstupmi a výstupom (2), impedančný prevodník (3) a stabilizátor napájacieho napätia (4).

Z hľadiska praktických aplikácií je zaujímavou časťou IO MAA661 najmä dvojité vyvážené modulator (koincidenčný detektor), jehož princíp bol popísaný ve veľmi zaujímavom a vyčerpávajúcom článku [3]. Prípadomne proto pouze, že signál na výstupu dvojitého vyváženého modulatoru je úmerný součinnu vstupních signálů přiváděných na vstupy 4 a 12 modulatoru:

$$U_v = KU_1 U_2 + U_0 \quad (1)$$

kde  $U_v$  je výstupní napětí,  $K$  je konstanta,  $U_1$  a  $U_2$  jsou vstupní napětí,  $U_0$  je stejnosměrná složka.

Z hľadiska úrovně střídavých signálů, které je modulator schopen zpracovat, nejsou vstupy 4 a 12 modulatoru rovnocenné. Jestliže má být vztah (1), splněn, pak je třeba na vstup 12 přivádět signál o úrovni pouze několika milivoltů.



Obr. 2

Při podrobném prostudování funkce IO MAA661 lze zjistit, že širokopásmový diferenciální zesilovač lze zapojit jako zdroj nosného kmitočtu pro modulator.

Diferenční zesilovač je podle obr. 2 zapojen jako astabilní multivibrátor a na jeho výstupu (vývod 4) jsou obdélníkovité kmitky.

Princip činnosti astabilního multivibrátoru je shodný se zapojením multivibrátoru s diferenčním operačním zesilovačem, které je podrobně popsáno např. v [4]. Kmitočet generovaného obdélníkovitého signálu se nastavuje potenciometrem  $R_1$ . Pro kmitočet lze podle [4] psát

$$f = \frac{1}{2RC \ln \left( 1 + 2 \frac{R_2}{R_1} \right)} \quad [\text{Hz}, \Omega, \text{F}].$$

Protože je výstup astabilního multivibrátoru přímo propojen s jedním vstupem modulátoru, stačí na druhý vstup modulátoru (vývod 12) přivést modulační signál a na výstupu 14 obdržíme amplitudově modulovaný signál. Protože modulační signál je podložen ss složkou, zavedenou na vstup 12, a nosný kmitočet má vícevltný průběh, lze spektrum na výstupu modulátoru vyjádřit ve tvaru:

$$U_{\text{vst}} = (1 + \cos \omega_m t) \cdot \left( \cos \Omega_n t - \frac{1}{3} \cos 3\Omega_n t + \frac{1}{5} \cos 5\Omega_n t - \dots \right) = \cos \Omega_n t - \frac{1}{3} \cos 3\Omega_n t + \frac{1}{5} \cos 5\Omega_n t - \dots + \frac{1}{2} [\cos (\Omega_n + \omega_m)t + \cos (\Omega_n - \omega_m)t - \frac{1}{3} \cos (3\Omega_n + \omega_m)t - \frac{1}{3} \cos (3\Omega_n - \omega_m)t + \frac{1}{5} \cos (5\Omega_n + \omega_m)t + \frac{1}{5} \cos (5\Omega_n - \omega_m)t]$$

kde  $\Omega_n$  je kruhový kmitočet základní harmonické nosného signálu a  $\omega_m$  je kruhový kmitočet modulačního signálu.

Výstupní spektrum tedy odpovídá dvoupásmové amplitudové modulaci bez potlačení nosného kmitočtu.

Jestliže na výstupu modulátoru potlačíme vyšší harmonické složky, obdržíme na výstupu signál ve tvaru

$$U_{\text{vst}} = \cos \Omega_n t + \frac{1}{2} [\cos (\Omega_n + \omega_m)t + \cos (\Omega_n - \omega_m)t] \quad (4),$$

což odpovídá dvoupásmové amplitudové modulaci.

Při praktickém ověřování navrženého zapojení bylo zjištěno, že úroveň signálu nosného kmitočtu na výstupu modulátoru závisí na kvalitě použitého IO a pohybovala se od  $U_{\text{net}} = 1,4$  do 2,6 V. Úroveň modulačního signálu, přiváděného na vstup 12 IO, se pohybovala (pro 100 % modulaci) od  $U_{\text{net}} = 10$  mV do 35 mV.

Navržený modulátor se zdrojem nosného kmitočtu lze použít od nejnižších kmitočtů až do kmitočtů řádově desítek MHz, kdy již nelze zabezpečit spolehlivou činnost astabilního multivibrátoru.

-iko-

## Literatura

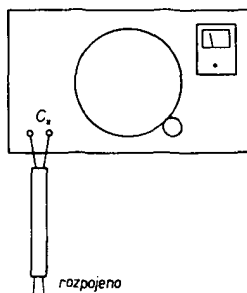
- [1] Zelenka, Anderle: Demodulátory kmitočtově modulovaného signálu na principu fázového závěsu. ST č. 10/74, str. 365.
- [2] Vik, T.: Detektor s IO MAA661. AR č. 5/75, str. 194.
- [3] Žalud, V.: Monolitický čtyřkanálový násobič. ST č. 7/74, str. 267.
- [4] Uhlíř, J.; Slípka, J.: Polovodičové impulsové a spínací obvody. SNTL – Praha 1976.

## Měření charakteristické impedance a činitele zkrácení v vedení

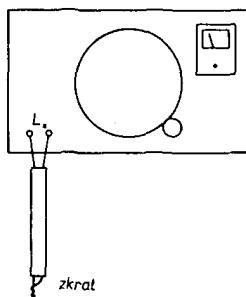
Každé vysokofrekvenční vedení je charakterizováno tzv. charakteristickou impedancí  $Z_0$ , součinitelem zkrácení  $V$ , případně ještě útlumem, který se udává v dB na metr délky vedení. Charakteristická impedance je funkcí kapacity a indukčnosti vedení, proto se její velikost nemění v závislosti na kmitočtu:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad [\Omega; \text{H}, \text{F}].$$

Změříme-li kapacitu a indukčnost libovolně dlouhého úseku v vedení, vypočteme snadno jeho charakteristickou impedanci. Obě velikosti lze poměrně dobře změřit měřicím LC, přičemž kapacitu měříme na otevřeném nezkratovaném vedení (viz obr. 1), indukčnost na zkratovaném vedení (obráz. 2).



Obr. 1.



Obr. 2.

Pro výpočet délky symetrizačních smyček, čtvrtvlnných transformčních úseků apod. potřebujeme znát velikost činitele zkrácení  $V$ , který bývá pro různé typy vlnovodů a kabelů zpravidla různý. Jeho velikost je funkcí permitivity použitého dielektrika a je dána vztahem

$$V = \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}.$$

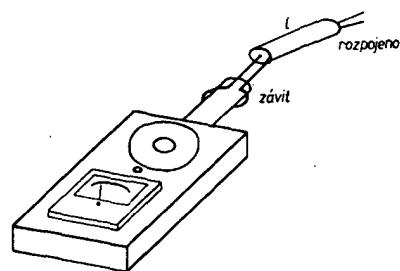
Součinitel zkrácení nám udává, kolikrát je délka vlny v napájecí kratší než ve volném prostoru (zkrácení souvisí se zpomalením rychlosti šíření elektromagnetické vlny v napájecím vedení. Čím je permitivita použitého dielektrika větší, tím pomaleji se vlna v napájecí šíří, a zkracovací činitel bude menší). Velikost tohoto činitele bývá u televizních dvojlinek přibližně 0,82, u sousých kabelů o něco menší. Lze tedy také říci, že

$$V = \frac{\lambda_n}{\lambda},$$

kde  $\lambda_n$  je délka vlny na napájecí.

Protože se zkratované vlny vedení o délce  $\lambda/4$  chová jako paralelní rezonanční obvod, lze zkracovací činitel  $V$  měřit i jednoduše pomocí GDO (obráz. 3).

Vedení libovolné, ale známé délky, na jednom konci zkratujeme a k vzniklému



Obr. 3.

půlzávitu přiložíme cívku GDO. Změříme skutečný rezonanční kmitočet  $f_r$ . Z délky měřeného vedení vypočteme teoretický rezonanční kmitočet (kmitočet, na němž by rezonovalo vedení se součinitelem zkrácení  $V = 1$ ) a označíme jej  $f_0$ . Platí, že

$$f_0 = \frac{300}{4l} \quad [\text{MHz}; \text{m}],$$

přičemž hodnota  $f_0$  bude vždy vyšší, než  $f_r$ . Součinitel zkrácení je potom dán vztahem

$$V = \frac{f_r}{f_0} \quad [\text{MHz}].$$

Ačkoli jsou u normalizovaných napáječů hodnoty  $Z_0$  a  $V$  zpravidla známe, lze popsání metodami měření vyhledat v množství vyráběných vodičů, které nejsou určeny přímo pro vlnovod, takový vodič, jenž se bude vzhledem k velikosti svého vlnového odporu zrovna dobře hodit jako čtvrtvlnný impedanční transformátor pro anténu KV nebo VKV.

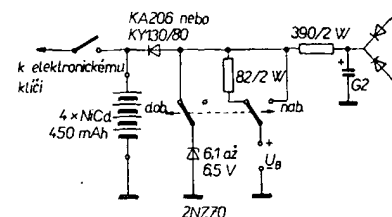
O. Burger

## Dodatek k článku Elektronický telegrafní klíč podle AR A2/76

Vzhledem k velmi pozvolnému průběhu kolena charakteristiky některých Zenerových diod čs. výroby doporučuji úpravu zapojení napájecího zdroje. V původním zapojení při použití nekvalitních Zenerových diod a zanechání přepínače v poloze „dobíjení“ může se po delší době vybit vestavěná baterie NiCd. Upravené zapojení tuto možnost vylučuje. Zenerovu diodu lze třeba v tomto případě vybrat na napětí 6,1 až 6,5 V (z typu 2N270).

Při provozu nechávám přepínač trvale v poloze „dobíjení“ a pouze potřebuji-li plně nabít baterii, např. před odjezdem na Polní den, přepnu do polohy „nabíjení“, zapojím síťovou snůru do sítě na 16 h (spínač elektronického klíče je vypnut). Po 16 hodinách je baterie plně nabita a aby nedošlo k jejímu zničení vyschnutím, je nutno nejdříve do 20 h odpojit elektronický klíč od sítě anebo přepnout do polohy „dobíjení“.

Provozuje-li se elektronický klíč u stanice tak, že je přepnut do polohy „dobíjení“ a je připojena síť, je baterie trvale asi ze dvou třetin nabita a přitom nemůže dojít k jejímu poškození přebíjením.



Ing. Aleš Novák

# RADIOAMATÉRSKÝ SPORT



## Činnost KV komise ÚRRK

Sportovní činnost radioamatérů (vysílačů i posluchačů), zajímavých se o práci na krátkých vlnách, řídí komise KV ÚRRK, jako poradní orgán Ústřední rady radioklubu Svazarmu. Členy komise jsou aktivní radioamatéři, znali problematiky jednotlivých provozních oblastí. V současné době pracuje komise ve složení: OK1ADM (předseda), OK2WE, OK3EA, (předsedové národních komisí KV), OK1MP (diplomy, zvláštní druhy provozu), OK2QX (závody, zápisy, spolupráce s AR), OK2RZ (vrcholový sport, spolupráce s RZ), OK3CIR, OK3PM (mládež), OK2-4857 (RP, RO).

Komise KV sestavuje podmínky vnitrostátních i mezinárodních závodů a soutěží pořádaných ÚRRK, navrhuje výši odměn za umístění v soutěžích, podmínky diplomů na práci v pásmech KV, vyjadřuje se k žádostem o udělení čestných titulů, doporučuje žádosti o zvýšení příkonu stanic pro reprezentaci v mezinárodních soutěžích, navrhuje podmínky pro JSK v práci v pásmech KV, organizuje účast reprezentativních stanic, dává návrhy na dovoz zařízení. Zabývá se dále otázkami výchovy mládeže, RP posluchačů. O svých jednáních pravidelně přináší zprávy radioamatérům prostřednictvím časopisu Radioamatérský zpravodaj. Řídí se při své práci jednak schváleným plánem činnosti, jednak metodicky jednotlivými materiály schválenými nadřízenými složkami. Při činnosti spolupracuje s povolovacím orgánem a s KOS. Náměty k projednávání je možno zasílat na jednotlivé členy, nebo přímo na Ústřední radioklub, k rukám tajemníka ÚRRK s. pplk. Brzák, OK1DDK, s vyznačením „Komise KV“.

## Doporučování zvýšených příkonů a změn volacích značek

Aby bylo dosaženo objektivity při doporučování zvýšených příkonů a změn volacích značek na dvoupsmenné suffixy, byla stanovena komisi KV ÚRRK kritéria k posuzování žádostí:

- pro žádost o zvýšení příkonu platí především ustanovení povolovacích podmínek. Dále se bere v úvahu celková doba činnosti, účast a dosahované výsledky především v mezinárodních závodech. Mimořádný příkon se povoluje obvykle pouze s omezením na užití v mezinárodních závodech.
- při posuzování žádosti o dvoupsmennou volací značku zvažuje komise KV dobu aktivní činnosti (nejméně 10 let), zda je žadatel držitelem povolení třídy A, zda se dosahuje výjimečných sportovních výsledků v MR a v mezinárodních závodech, zda má výjimečné zásluhy o rozvoj radioamatérského hnutí, zda aktivně a příkladně pracuje v kolektivní stanici. Žádosti, které nemají kladné doporučení od ZO Svazarmu, se neprojednávají.

2QX

## Mistrovství ČSSR v práci na krátkých vlnách

Mistrovství ČSSR v práci radioamatérů na KV je v současné době vyhlašováno na základě dosažených výsledků v závodech: OK-SSB, Závod míru, CQ-M, OK-DX a Radiotelefonní závod. Zatím nebyly výsledky nikdy publikovány souhrnně, v některých letech nebyly výsledky zveřejněny tiskem vůbec. Ve snaze ukázat nejlepší naše radioamatéry v tomto oboru, předkládáme přehled od roku 1960 do roku 1976, pokud se nám tyto výsledky podařilo získat. Chybí umístění stanic v roce 1964, v roce 1965 nebylo mistrovství ČSSR vyhodnoceno vůbec. Podle platných propozic je pořadí v každé kategorii určeno tehdy, jestliže se v příslušné kategorii účastní alespoň 5 stanic.

2QX

|                 | Jednotlivci | Kolektivky | Posluchači |
|-----------------|-------------|------------|------------|
| <b>Rok 1960</b> |             |            |            |
| 1.              | OK1MG       | OK2KBR     | OK3-9951   |
| 2.              | OK2HU       | OK2KFK     | OK3-5663   |
| 3.              | OK2QR       | OK1KSO     |            |
| <b>Rok 1961</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2LM       | OK2KJU     |            |
| 2.              | OK2QR       | OK2KGE     |            |
| 3.              | OK2BBJ      | OK3KAG     |            |
| <b>Rok 1962</b> |             |            |            |
| 1.              | OK1SV       | OK2KOJ     | OK3-105    |
| 2.              | OK3IR       | OK2KFK     | OK1-4609   |
| 3.              | OK1IQ       | OK2KJU     |            |
| <b>Rok 1963</b> |             |            |            |
| 1.              | OK1MG       | OK3KGJ     | OK1-4716   |
| 2.              | OK1ZL       | OK2KJU     | OK2-15037  |
| 3.              | OK3IR       | OK3KAG     |            |
| <b>Rok 1964</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2QX       |            | OK3-15252  |
| 2.              | OK1IQ       |            |            |
| 3.              |             |            |            |
| <b>Rok 1966</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2QX       | OK1KOK     | OK2-4857   |
| 2.              | OK3IR       | OK3KVF     | OK3-4477/2 |
| 3.              | OK3CCC      | OK3KAG     |            |
| <b>Rok 1967</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2QX       | OK3KAG     | OK2-4857   |
| 2.              | OK1XW       | OK3KCM     | OK1-3265   |
| 3.              | OK2BHX      | OK1KOK     |            |
| <b>Rok 1968</b> |             |            |            |
| 1.              | OK3BU       | OK1KYS     | OK2-4857   |
| 2.              | OK2QX       | OK2KJU     | OK3-4667   |
| 3.              | OK1TA       | OK1KZB     |            |
| <b>Rok 1969</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2QX       | OK2KZR     | OK1-6701   |
| 2.              | OK2BHX      | OK3KWK     | OK1-15835  |
| 3.              | OK2ABU      | OK1KYS     |            |
| <b>Rok 1970</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2RZ       | OK1KYS     |            |
| 2.              | OK2QX       | OK1KOK     |            |
| 3.              | OK3CEG      | OK1KZD     |            |
| <b>Rok 1971</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2RZ       | OK1KYS/p   | OK1-6701   |
| 2.              | OK1IQ       | OK3KGI     | OK2-4857   |
| 3.              | OK2QX       | OK2KVI     |            |
| <b>Rok 1972</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2RZ       | OK3KAG     | OK2-4857   |
| 2.              | OK1APJ      | OK1KYS     | OK1-6701   |
| 3.              | OK1AMS      | OK3KAP     |            |
| <b>Rok 1973</b> |             |            |            |
| 1.              | OK1MPP      | OK3KAG     | OK2-4857   |
| 2.              | OK2QX       | OK3KII     | OK1-6701   |
| 3.              | OK1TA       | OK1KYS     |            |
| <b>Rok 1974</b> |             |            |            |
| 1.              | OK3YCE      | OK3KAP     | OK2-4857   |
| 2.              | OK2QX       | OK2KOS     | OK2-19354  |
| 3.              | OK1MPP      | OK3KFF     |            |
| <b>Rok 1975</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2SIR      | OK3KAP     | OK1-6701   |
| 2.              | OK2QX       | OK1KCI     | OK1-11861  |
| 3.              | OK3DI       | OK1KSO/p   |            |
| <b>Rok 1976</b> |             |            |            |
| 1.              | OK2BOB      | OK3KII     | OK2-4857   |
| 2.              | OK2QX       | OK2KOS     | OK2-19749  |
| 3.              | OK1AGQ      | OK1KSO     |            |



Rubriku vede *Joko Straka, OK3UL, post box 44, 901 01 Malacky*

● V minuléj DX rubrice som sa zmienil o dosiaľ nezvyklom podujatí operátora Barucha, 4Z4TT, uskutočniť DX expedíciu do vzdialených zemí v Oceánii. Táto oblasť bola doteraz skoro vždy doménou miestnych amatérov, najmä austrálskych a novozélandských, alebo amatérov z USA a Japonska. Izraelská DX expedícia vyštartovala z Tel Avivu začiatkom apríla smerom do rovníkovej oblasti Pacifiku. Operátor Baruch, 4Z4TT, so spoločníkmi zamierili najprv na atol Tarawa v Gil-

bertových ostrovoch. Svoj šťastný príchod ohlásili v éteri dňa 11. apríla pod značkou 4Z4TT/VR1. Nasledujúci deň už vysielali s vlastnou pridelenou značkou VR1AP, až do konca svojho desaťdňového pobytu na Tarawe. Na ďalšej ceste nevynechali vzácnu zem DXCC, súostrovie Tuvalu, VR8, skadiaľ boli činní od 22. apríla do 1. mája pod značkou VR8N. Pracovali z osady Fongafale na stole Funafuti, kde je sústredený celý civilizovaný život Tuvalu (Lagúnové ostrovy). Ďalej pokračovali letecky do kráľovstva Tonga, odkiaľ sa prihlásili začiatkom mája pod značkou A35TT. Ich QTH bolo hlavné mesto Nuku'alofa na ostrove Tongatapu – južná časť 600 km dlhého súostrovia Tonga (Priateľské ostrovy). DX expedícia bola činná väčšinou SSB v pásme 14 MHz, ale niektoré stanice pracovali s nimi aj telegraficky. Žiaľ, nedá sa povedať, že expedícia mala úspech v Európe. Nedivím sa. Tohoročné jarné podmienky šírenia boli, hádam, hádam najhoršie, aké si pamätám. Pásmo 14 MHz sa otváralo vo smere na Pacifik iba po niektoré dni, častokrát len na pár minút. Pokiaľ vám šťastie žičilo, pošlite si QSL lístky pre 4Z4TT/VR1, VR1AP, VR8N a A35TT, na domovskú adresu 4Z4TT: Baruch Sheinberg, P. O. Box 22572, Tel-Aviv, Israel, alebo cez manažéra K2BYB: Harold Crystal, 14 Cody St, Fords, NJ. 08863, USA.

● Operátor Sam, KM6EB, z ostrova Midway ohlásil DX expedíciu na vzácný ostrov Kure, KH6, nazývaný tiež Ocean Island. Ostrov sa nachádza asi 150 km západne od ostrova Midway, patrí za samostatnú zem DXCC a dodnes je vyhľadávanou zemou, najmä európskymi stanicami. Sam pôvodne oznámil, že zotrva na ostrove Kure celý týždeň a bude činný pod značkou KB6EB/KH6. Neskôr sa už hovorilo iba o štyroch dňoch a tesne pred začatím expedície oznamovali havajské stanice, že KM6EB/KH6 bude činný len cez víkend 23. a 24. apríla. Škoda, až to tretie bola pravda. Sam začal vysielat SSB v pásme 14 MHz dňa 23. apríla asi od 01.00 SEČ. V raňajších hodinách s ním pracovalo niekoľko európskych stanic. Adresa: Samuel G. Kibler, Via Box 14-USNS, FPO San Francisco, CA. 96614, USA.

● Senzáciou z južného Pacifiku mala byť telegraficky činná stanica W6YO/VR6, z ostrova Pitcairn, odkiaľ pracuje SSB jediný amatér, známy Tom, VR6TC. Na telegrafii je ostrov Pitcairn, VR6, nezaštúpený už roky. V štatistických ročenkách Svetovej zdravotníckej organizácie zistíte, že obyvateľstvo na ostrove vymiera. Rozloha ostrova Pitcairn čini 37 km<sup>2</sup>. V roku 1959 tu žilo 145 obyvateľov, čiže štyria na 1 km<sup>2</sup>. Dnes je to iba polovina. Pitcairn má už len 78 obyvateľov! V marci prišla potešiteľná správa, že na ostrove sa zastaví kalifornský amatér Jules, W6YO, ktorý podniká plavbu okolo sveta. Správa sa ukázala byť pravdivou, ale z radosti nebolo nič. Jules pracoval ako W6IO/VR6, iba od 18. do 20. apríla a jeho signály boli takmer nečítateľné. Pár anglických stanic s ním pracovalo SSB na kmitočte 14 251 kHz okolo 21.50 SEČ (!) s RS 44. Z príslušnej činnosti CW nemám zatiaľ žiadne správy. QSL žiadal cez WB6MV: Don Rinaldi, 1602 Seventh Av, Delano, CA.93215, USA.

● Ďalšia exotická stanica z Oceánie sa objavila dosť nečakane. Operátor 5W1AT zo Západnej Samoy podnikol krátkodobú DX expedíciu na „susedné“ súostrovie Tokelau, ZM7. Začiatkom mája pracoval SSB v pásme 14 MHz pod známou značkou ZM7AT. Podmienky boli tentoraz trochu priaznivejšie a pásmo 14 MHz sa dosť pravidelne otváralo vo smere na južný Pacifik asi od 08.00 SEČ. Operátor ZM7AT žiadal QSL cez manažéra WB6DXL: W. E. Ellison, 16630 Lawnwood, Valinda, CA.91744, USA.

● Operátor Ton, PA0LUB, je nateraz služobne v republika Horná Volta, XT. Vysielal z hlavného mesta Ouagadougou na značku XT2AS. Pracuje často SSB okolo kmitočtu 14 320 kHz, vždy vo večerných hodinách. Ton hovoril, že sa vracia do Holandska asi koncom augusta. QSL lístky pošle cez jeho manažéra PE0SWL. Adresa: J. H. Bekius, Hemonystraat 40/2, Amsterdam 1008, Netherlands.

● Republika Čad bola zastúpená vzácnou stanicou TT8SM. Pod touto značkou pracoval odiaľ takmer mesiac operátor VK5CO. Používal kryštalom riadený vysílač na kmitočte 14 238 kHz. Koncom mája sa mal vrátiť do USA. QSL žiadal cez WB5OOE: Gordon C. Fogg, Box 626, Allen, TX.75002, USA.

● Pokiaľ ste pracovali so stanicou 5W1AP, okolo 22. apríla, pošlite si QSL cez DARC na DJ8XW, ktorý sa zdržuje služobne v Oceánii. Pracoval z klubovej stanice 5W1AP, Western Samoa AR Club, Apia.

## Telegramy

● Operátori VU2RM a VU2TS hodlajú uskutočniť DX expedíciu na súostrovie Lakadivý asi v septembri alebo októbri. ● Bývalé francúzske námorné teritórium Afar a Issa (Francúzske Somálsko) získalo nezávislosť dňa 27. júna a tým zanikol volací znak FL8. ● Jediná domorodá stanica na ostrove Lord Howe je VK2BKE. Operátor je tamjší lekár. Nemá záujem o DX spojenia. ● Známý 5H3JR sa opäť vrátil do Tanzánie, kde zotrvá služobne asi 3 roky. QSL cez W2SNM. ● Niektoré stanice v Jeruzaleme používajú špeciálne prefixy 4X10 a 4Z10 až do konca roka. ● Operátorka Uti, KS6FO, Americká Samoa, býva činná SSB okolo 14 285 kHz. ● Operátor VU7ANI z Port Blair na Andamanách náhle skončil dňa 23. marca. Jeho manažérka Mary, WA3HUP, prisľúbila, že vybaví QSL, ak bude mať denníky. ● Operátor YV5CEP oznámil, že plánuje DX expedíciu na ostrov Aves, YV0, ešte v tomto roku. ● V Japonsku začali vydávať značky s prefixom JK, po vypotrebovaní značiek JJ. ● Počas „Týždňa ITU“ pracovala klubová stanica 4U1ITU, v Ženeve, ako 4U91ITU. ● Jordánske stanice používali prefix JY25, od 24. mája do 25. júna, z príležitosti 25. výročia panovania kráľa Husseina, JY1. ● Stanica WA7VVU/KW6, nepatí do DXCC! Operátor bol činný z lode a nie z pevniny ostrova Wake. ● Pri príležitosti 50. výročia časopisu Sovietski patriot pracovala stanica U50SP. ● Operátor 3B8DA oznámil, že trpí zvýšeným krvným tlakom a lekár mu zakázal plánovanú DX expedíciu na St. Brandon, 3B7. ● Stanica 8J1ITU bola činná priamo z Telekomunikačného múzea v Tokiu.

Malacky 22. 5. 1977



Rubriku pripravuje komise telegrafie ÚRRK, Vnitřní 33, 147 00 Praha 4

Mistrovstvím ČSSR pro rok 1977 v březnu t. r. vyvrcholila a skončila sezóna 1976/77 v telegrafii, první podle nových pravidel. Na svém zasedání 6. 5. 1977 ji podrobně zhodnotila komise telegrafie ÚRRK, a ze zjištěných nedostatků vyvodila potřebné závěry pro sezónu příští. Celkové hodnocení vyznělo příznivě a z bilance činnosti vyjímáme:

- uskutečnily se 4 závody I. kvalitativního stupně (mistrovství ČSSR 1976 a 1977, přebor ČSR a SSR),
- uskutečnilo se 6 závodů II. kv. stupně (krajské přebory),
- málo – pouze 7 – bylo okresních přeborů,
- stanice OK5TLG odvolala 6 závodů QRQ test,
- byla uspořádána dvě soustředění a dva kontrolní závody reprezentantů ČSSR,
- reprezentanti ČSSR se pod značkou OK5TLG zúčastnili šesti závodů na KV,
- proběhlo úspěšné školení rozhodčích,
- byl vyhlášen a vyhodnocen konkurs na nejhodnější konstrukci poloautomatického telegrafního klíče,
- byly zpracovány téměř všechny metodické a soutěžní materiály a většinou i publikovány.

Po zasedání komise se uskutečnil kontrolní závod reprezentantů ČSSR, během kterého se zúčastnili i sovětského závodu na KV CQ MIR.



Jedním ze spolehlivých československých reprezentantů, byl většinou ve stínu vítězů, je OK2PFM, Petr Havliš, mistr sportu.

## Jak probíhá QRQ – test

Ze zprávy hlavního rozhodčího tohoto závodu, OK1AO, jsme vybrali:

Do konce května se uskutečnilo celkem 7 závodů QRQ test v pásmu 160 m. Soutěžní texty jsou obvykle velmi dobře slyšet po celé republice a ohlas na závod je příznivý. QRQ – test již přivedl první dobré nováčky i do sálových soutěží. Na několika místech stabilizuje nácvik telegrafie začátečníků (Litomyšl). Naprostá většina účastníků QRQ testu jsou koncesionáři OK a OL.

Do konce května se QRQ testu zúčastnilo celkem 85 různých radioamatérů. Průměrná účast na jedno kolo je 20 závodníků. Bylo získáno celkem 51 III. VT a 2 VTm. Výsledky jsou vyhlášovány před dalším závodem telegraficky na 1857 kHz a pravidelně zveřejňovány v RZ.

Zdá se, že si QRQ test odbyl pomalu svoje „porodní bolesti“, projevující se technickými potížemi a sníženou kvalitou v některých kolech. V příští sezóně se bude v těsné návaznosti na QRQ test vysílat trénink rychlostmi 80 a 110 značek za minutu (padesátiskupinové texty) pro ty, kteří se chystají na operátorské zkoušky tří B, popř. A. O podrobnostech budeme včas informovat.

–mx–



Tohle je zatím spíše sen než běžná skutečnost, ale všichni bychom měli usilovat o to, aby takových záběrů mohlo být co nejvíce

## Československé rekordy, platné ke dni 31. 3. 1977

| Disciplína                              | absolutní |         | do 18 let |         | do 15 let |           |
|---|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|
|   | výkon     | držitel | výkon     | držitel | výkon     | držitel   |
| Příjem na rychlost písma (PARIS/chyb)   | 250/5     | OK3TPV  | 190/4     | OK1DGG  | 170/1     | OK3-25681 |
| Příjem na rychlost číslice (PARIS/chyb) | 340/4     | OK1DMF  | 230/0     | OL8CGI  | 230/1     | OK3-25681 |
| Klíčování na rychlost písma (PARIS)     | 214       | OK3TPV  | 182       | OL1AVB  | 156       | OL1AVB    |
| Klíčování na rychlost číslice (PARIS)   | 220       | OK1MMW  | 204       | OL1AVB  | 131       | OL1AVB    |



## I. subregionální VKV závod 1977

### 145 MHz – stálé QTH:

|                  | QSO | body   |
|------------------|-----|--------|
| 1. OK1KKD HK61e  | 172 | 40 103 |
| 2. OK3KMY II46g  | 156 | 28 391 |
| 3. OK3KII II66e  | 144 | 23 776 |
| 4. OK2KTE IJ57d  | 95  | 17 870 |
| 5. OK3KTR II48d  | 109 | 17 482 |
| 6. OK3KJF II66e  | 102 | 17 415 |
| 7. OK1ATQ HK50h  | 68  | 14 815 |
| 8. OK3CCC II40g  | 72  | 14 491 |
| 9. OK2LG II24b   | 82  | 13 880 |
| 10. OK2KRT JJ41j | 69  | 11 852 |

Hodnoceno 36 stanic.

### 145 MHz – přechodné QTH:

|                  | QSO | body    |
|------------------|-----|---------|
| 1. OK1KTL GK45d  | 593 | 170 262 |
| 2. OK1KDO GJ46e  | 221 | 41 650  |
| 3. OK3KCM JI64g  | 126 | 31 390  |
| 4. OK3KBM II57h  | 151 | 28 173  |
| 5. OK1KKH HJ06c  | 97  | 20 770  |
| 6. OK3KXG II40e  | 111 | 20 380  |
| 7. OK1ORA GK30g  | 106 | 19 478  |
| 8. OK1KKL HK37h  | 100 | 19 279  |
| 9. OK1KKT HK18e  | 71  | 17 323  |
| 10. OK2KYJ IJ28g | 70  | 13 229  |

Hodnoceno 20 stanic.

### 432 MHz – stálé QTH:

|                 | QSO | body |
|-----------------|-----|------|
| 1. OK1VEC GJ27b | 14  | 2124 |
| 2. OK1MG HK71a  | 16  | 1191 |
| 3. OK1KVF HK71a | 13  | 826  |

Hodnoceno 8 stanic.

### 432 MHz – přechodné QTH:

|                 | QSO | body   |
|-----------------|-----|--------|
| 1. OK1KTL GK45d | 67  | 15 149 |
| 2. OK1KKL HK37h | 12  | 1 102  |
| 3. OK1AIY HK28c | 6   | 615    |

Hodnoceno 5 stanic.

### 1296 MHz – stálé QTH:

|                 | QSO | body |
|-----------------|-----|------|
| 1. OK1DAP HK73j | 2   | 115  |

### 1296 MHz – přechodné QTH:

|                 | QSO | body |
|-----------------|-----|------|
| 1. OK1AIY HK28c | 2   | 218  |
| 2. OK1KIR HK72c | 2   | 120  |

Závod se vyznačoval lepšími podmínkami šíření VKV oproti jiným létům a také větší účastí OK stanic. Z toho také vyplývá, že bodové zisky stanic na předních místech jsou dvojnásobné, zejména v kategorii 145 MHz – stálé QTH. Zde se výrazně projevil vliv dobrého zařízení; stanice na 1. až 6. místě této kategorie používaly zařízení „Sommerkamp FT221“.

Vyhodnotil RK Kladno, OK1MG



Rubriku vede J. Čech, OK2-4857, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rok.

Na minulém zasedání komise KV ÚRRK Svazarmu ČSSR byla projednávána také otázka zaslání deníků ze závodů. Jako odstrašující příklad byly předloženy dva deníky, které OK stanice posílaly za účast v zahraničních závodech. V denících byla na mnoha místech škrtána a přepisována spojení a deníky ještě z dalších důvodů nevyhovovaly soutěžním předpisům. Deníky byly proto těmto dvěma stanicím vráceny zpět.

V minulém čísle jsem uvedl příklad správného zápisu posluchače v deníku ze závodu a zodpověděl

některé dotazy, týkající se deníků ze závodu. Dnes připojují ještě několik všeobecných připomínek a rad pro operátory kolektivních stanic i ostatní držitele oprávnění k vysílání OL a OK.

#### Výpis ze staničního deníku

Každá stanice, která se zúčastní jakéhokoli závodu, je povinná dodržovat povolené podmínky a podmínky soutěže nebo závodu. Pro všechny závody a soutěže pořádané v pásmech KV platí Všeobecné podmínky závodů a soutěží na KV, které jsou uveřejněny v Kalendáři radioamatérských závodů a soutěží vydaném ÚV Svazarmu. Zaslání deníků ze závodů se

Údaje o spojeních se zapisují zásadně do staničního deníku. Výpis z něho (deník ze závodu) je nutno odeslat nejpozději do 14 dnů po ukončení závodu na adresu: Ústřední rada radioklubu Svazarmu ČSSR, Vlnitá 33, 147 00 Praha 4-Braník. Rozhodující je datum poštovního razítka.

Každá stanice, která se zúčastní závodu, ať naváže jakýkoli počet spojení (viz § 21 povolených podmínek), je povinná odeslat soutěžní deník. Při nedodržení tohoto ustanovení budou učiněna opatření podle § 31 povolených podmínek, u stanic kolektivních se tato opatření vztahují i na jejich vedoucí operátory. Deník ze závodu je nutno zaslat doporučeně (doklad o odeslání).

Formuláře deníků jsou k dispozici v prodejně ÚRK, Budečská 7, 120 00 Praha 2. U některých závodů lze použít deníků vydaných pořadatelem. Pokud jsou na ÚRRK, bude to vždy ohlášeno svazovými vysíláči. V takových případech je třeba zaslat objednávku spolu se zpáteční frankovanou obálkou. Soutěžní deníky musí být vyplněny pravidelně podle skutečnosti, včetně sumáře, který se k deníku připojuje.

Deníky kolektivních stanic musí být podepsány vedoucím nebo provozním operátorem. Všeobecně není přípustné u domácích závodů zaslat deníky pouze pro kontrolu, u mezinárodních závodů se zaslání deníků pro kontrolu nedoporučuje, neboť podle počtu hodnocených stanic se vydávají diplomy za umístění na prvním, druhém, třetím atd. místě v pořadí hodnocených stanic.

Při vypisování deníků ze závodu je třeba psát každé pásmo na zvláštní list. Každá stanice si musí dosažený výsledek vypočítat. Součástí deníku musí být čestné prohlášení v tomto doslovném znění: „Prohlašuji, že jsem dodržel podmínky závodu a povolené podmínky a že všechny údaje v deníku se zakládají na pravdě.“ U mezinárodních závodů se toto čestné prohlášení uvádí v angličtině. Na titulním listě (sumáři) je obvykle čestné prohlášení předtištěno, takže stačí podpis. V případech, kdy závodník používá pouze průběžných listů „Deník ze závodu“, musí vypočítat a čestné prohlášení, případně další požadované údaje jako jméno, adresu, soutěžní kategorii, popis vysíláče a přijímače apod. uvést na zvláštním listě.

#### Deníky ze závodů

Můžeme říci, že zaslání deníků ze závodu je vizitkou každého operátora. Při schvalování výsledků jednotlivých závodů KV komisí ÚRRK Svazarmu ČSSR jsem se mnohokrát přesvědčil, v jakém stavu jsou deníky ze závodů některými operátory zasílány.

Podle stavu, v jakém deníky ze závodů docházejí na ÚRK, je můžeme rozdělit zhruba do tří skupin. V té nejpočetnější skupině jsou deníky slušné a správně vyplněné a také vzhledově téměř bez závad. Následuje menší skupina velmi pečlivě a bezchybně vypsanych „vzorných“ deníků, vzhledově naprosto bez závad. Svědčí o pečlivosti a smyslu pro pořádek operátorů, kteří je vypisovali. V této skupině je nutno dát za vzor deníky, které posílá posluchač OK1-11861 Josef Motýčka z Jablonného nad Orlicí, který si na každý závod deníky dělá vlastní. A protože se zúčastňuje většiny našich i zahraničních závodů pro RP a bývá vždy hodnocen mezi prvními, je nutno ocenit práci i čas, kterou výpisu deníků ze závodu věnuje. Pro vyhodnocovatele je kontrola jeho deníku téměř lahůdkou, protože jeho písmo je jako natištěné.

Naprostým opakem je třetí skupina deníků, která snad také může sloužit jako vizitka operátora. Je nutno přiznat, že v této skupině bývá deníků málo, ale bohužel, stále se objevují. Svědčí o lehkomyšlnosti a můžeme říci i lajdáctví operátora. Někdy jako deník ze závodu poslouží vytržený list ze sešitu, který majitel ani neuznal za vhodné nůžkami zafixovat. Jiný deník zřejmě posloužil jako podložka při snídani nebo při obědě z domácí zabejčky. Mnohdy se při kontrole takovýchto deníků divíme, že se operátor nestydí takovouto „plátek“ poslat jako deník ze závodu. Co si pomyslí zahraniční vyhodnocovatel závodu, když takový deník ze závodu obdrží k vyhodnocení? V takovém případě již deník nereprezentuje jen samotného operátora, ale současně i dobré jméno našich radioamatérů ve světě. Snad stojí za to věnovat těch několik minut, které je třeba k pozornosti při přepisu nebo k napsání nového deníku.

Vím, že napsání deníku z děletrvajících závodů zabere hodně času, ale s tím každý, kdo se závodu zúčastní, musí jít předem počítat. Chť bych ocenit pěti RP a operátorů kolektivních stanic, protože

jejich deníky nepatří nikdy do té skupiny nejhorší. Jistě je to také tím, že každý deník ze závodu, kterého se zúčastní operátor kolektivní stanice, musí podepsat vedoucí operátor kolektivní stanice nebo jeho zástupce.

Věřím, že v budoucnosti bude ubývat závadných deníků ze závodů a že mezi nimi nikdy nebude deník posluchače nebo kolektivní stanice.

#### Změna propozic OK – Maratonu 1977

Rada kolektivních stanic si stěžuje na časté poruchy zařízení OTAVA a jejich dlouhou dobu i záručních oprav. Z tohoto důvodu proto také nemohou pracovat potřebných 7 měsíců, aby mohly být zařazeny do celoročního hodnocení. Mnoho operátorů a RP také studuje a je pro ně obtížné pracovat plných 7 měsíců a přesto by chtěli být zařazeni do celoročního hodnocení. Proto byly jejich připomínky projednány na zasedání KV komise ÚRRK Svazarmu ČSSR dne 21. 4. 1977 a po dohodě došlo k následující úpravě propozic OK – Maratonu 1977:

V soutěži budou hodnoceny také ty kolektivní stanice a posluchači, kteří zašlou během roku i méně hlášení než za 7 měsíců.

Ostatní body podmínek OK – Maratonu zůstávají nezměněny. Těšíme se na vaši účast v OK – Maratonu i v ostatních závodech.

## přečteme si

**Bozděch, J.: STAVBA DOPLŇKŮ PRO MAGNETOFONY. SNTL: Praha 1977. Vydání první. 288 stran, 229 obr., 95 tabulek a 14 příloh pod páskou. Cena váz. 35 Kčs.**

Magnetofony se staly běžnou součástí vybavení moderních domácností. Umožňují každému majiteli nejen zaznamenávat oblíbené pořady, vysílání např. rozhlasem nebo televizí, ale sestavovat celé vlastní pořady s doprovodem slova nebo s různými zvukovými efekty, popř. ozvučovat amatérské filmy, sestavovat slovní doprovod k promítání diapozitivů apod. Magnetofon tedy může být využíván mnohem všestranněji než jiné druhy reprodukčních přístrojů. Doplnková zařízení, nezbytná k plnému využití možnosti, jež magnetofon poskytuje, nejsou prozatím na našem trhu dostupná a zájemci si je tedy většinou musí stavět amatérsky. Proto jistě všichni fonoamatéři s velkým zájmem uvítají vydání této knížky jednoho z našich známých publicistů v oboru magnetofonové techniky.

Každá z kapitol knihy je věnována určitému druhu doplňkových přístrojů. Po úvodu autor nejprve popisuje napájecí zdroje jak pro samotné magnetofony (síťové zdroje pro bateriové magnetofony, zdroje k napájení síťových přístrojů z automobilové baterie), tak i pro popisované doplňky. Dále jsou uváděny doplňky pro záznam z rozhlasového přijímače, z mikrofonu a gramofonu; směšovače, prolínáče, triková zařízení, případně zesilovače, zařízení pro prostorovou reprodukci a pro rozšíření dynamiky reprodukce, obvody pro automatické řízení úrovně záznamu a ovládací zařízení pro diaprojektor. V poslední (patnácté) kapitole jsou jednak popisy dalších speciálních doplňků (např. elektrický gong, indikátor záznamové úrovně pro slepce s akustickou signalizací aj.), jednak užitečné pokyny pro práci s magnetofonem (uchovávání, archivace a čištění magnetofonových pásek, umělé napodobování různých zvuků apod.). Knížka obsahuje i souhrny užitečných údajů, např. přehled suchých článků a baterií, zapojení vstupních a výstupních zásuvek magnetofonů apod. Obsah je tedy skutečně bohatý a přináší soubor užitečných námětů téměř pro všechny zájemce o práci s magnetofonem. Zklamání budou filmoví amatéři; v publikaci nenajdou popis synchronizátorů pro ozvučení filmů, jež by si jistě také zasloužily autorovu pozornost. Majitelé magnetofonů zahraniční výroby (zejména od mimoevropských firem), kterých není u nás málo, by pravděpodobně uvítali kapitolu, věnovanou zapojení vstupů a výstupů těchto přístrojů. V praxi se totiž často setkávají s nutností vzájemně propojit svůj přístroj s magnetofonem evropské výroby, což se zpravidla neobejde bez speciálních propojovacích kabelů. Výklad je všeobecně zaměřen výlučně na magnetofony československé výroby.

Popis činnosti použití i konstrukce doplňků a postupu při jejich zhotovení je velmi dobrý; autor uvádí u každého přístroje schéma zapojení, seznam součástek, navijecí předpis transformátoru a rozložení

součástek na desce s plošnými spoji (obrazce spojů jsou připojeny jako vyjmatelné přílohy). Výklad je věcný a výstižný; k používané terminologii by bylo možno připomenout, že např. názvy čtvrtstopy, půlstopy by měly být nahrazeny správnějšími termíny čtvrtstopy a dvoustopy; takovéto drobné formální nedostatky však jistě nebudou mít vliv na nepochybně velmi kladný ohlas, s nímž se knížka setká u všech čtenářů.

-Ba-

**Karamanolis, S.: OSCAR Amateurfunk-Satelliten. DARC, AMSAT-DL (NSR) 1976. 202 strany, 76 obr., 7 tabulek. Brož. 15 DM.**

Radioamatérské družice OSCAR se staly neoddelitelnou součástí světového radioamatérského hnutí a informace o nich se objevují ve všech radioamatérských časopisech. Tato kniha v devíti kapitolách podává celkový pohled na problematiku spojovacích družic se speciálním zaměřením na družice amatérské.

První kapitola seznamuje čtenáře s planetárním systémem a populární formou objasňuje základní pojmy. Druhá kapitola se zabývá družicemi a jejich drahami, znázorněním těchto drah na mapě světa a vysvětluje speciální používané pojmy a jejich souvislosti: vzdálenosti, azimut, elevace, oběžný čas, inklinace aj. Ve třetí kapitole je popsána anatomie družic – zásobování energií, stabilizace na oběžné dráze, kontrola teploty až po telemetrický přenos dat a povelů.

Ve čtvrté kapitole jsou uvedeny družice jako reléové stanice s problémy s tím spojenými a výpočet maximálních překlenutých vzdáleností. Pátá kapitola přibližuje základy přenosu zpráv přes družice včetně úvah nad výkonovou bilanci celého systému, citlivosti přijímačů apod. V šesté kapitole jsou popsány telemetrické systémy pro družice a speciálně použité telemetrické systémy v projektu OSCAR.

Sedmá kapitola podává přehled o družicích série OSCAR. Od popisu historického založení organizace, vyvolaného ohromným nadšením radioamatérů při poslechu signálů prvního sovětského satelitu z roku 1957, přes založení organizace AMSAT, seznam a krátký popis dosud vypuštěných amatérských družic až po plánované družice a budoucnost celého projektu.

Osmá kapitola se zabývá provozem přes amatérské družice a vysvětluje všechny pojmy, se kterými se setkávají radioamatéři při praktických pokusech o spojení. Uvádí data družic, provozní kmitočty převáděče, výkon vysíláče a použité antény, citlivost palubního přijímače, způsob modulační, šířky pásma, dynamický rozsah, rozeznávání telemetrického systému, druh telemetrického přenosu, vysílací výkon a anténa telemetrického vysíláče, zjišťování oběžných drah satelitu různými metodami. Popisuje vybavení pozemní stanice: vysíláč a anténa, přijímač a anténa.

Devátá kapitola se zabývá zkušenostmi s provozem družic AMSAT-OSCAR, které jsou ještě na oběžné dráze, a popisuje řadu experimentů při přenosu SSTV a povětrnostních map přes družice, vysílání QRP, vyhodnocování telemetrie atd.

Knihy je doplněna seznamem použitých zkratk a symbolů, dnes již obsáhlou literaturou o amatérských družicích a řadou obrázků družic i nosných raket.

Publikaci lze doporučit jak amatérům, začínajícím se zájmat o spojení přes družice, tak i pokročilým a zkušeným, kteří mají za sebou první pokusy přes některou z amatérských družic.

-JOM-

**Scarlett, J., A.: PLOŠNÉ SPOJE PRO MIKROELEKTRONIKU. Z Anglického originálu Printed Circuit Boards for Microelectronic vydaného nakladatelstvem Van Nostrand Reinhold Comp. v Londýně roku 1970 přeložil ing. Z. Matula. SNTL: Praha 1977. 280 stran, 150 obr., 15 tabulek. Cena brož. 32 Kčs, váz. 40 Kčs.**

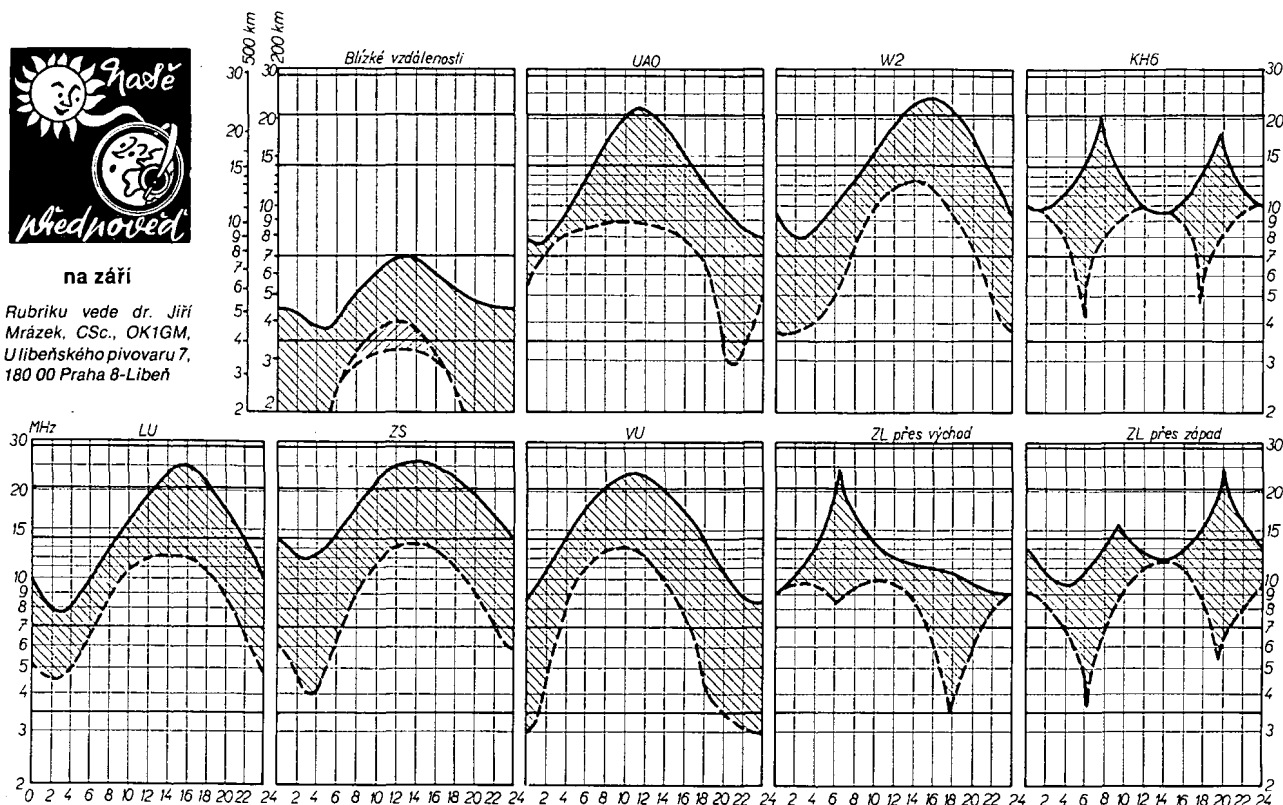
Plošným spojem bylo u nás v minulých letech věnováno poměrně málo pozornosti při sestavování edičních plánů příslušných nakladatelství. Vzniklou „mezeru“ vyplnil nyní velmi dobře překlad publikace, jejíž autor, přední odborník v oblasti plošných spojů, v ní shrnul zkušenosti ze své mnohaleté práce v tomto oboru.

Protože námětem knihy jsou plošné spoje pro moderní zařízení s integrovanými obvody, je úvodní kapitola věnována popisu základních typů pouzder integrovaných obvodů, u nichž jsou uváděny všechny rozměry, stručný popis technologie i zhodnocení jejich vlastností. V dalších čtyřech kapitolách jsou popisovány typy desek s plošnými spoji, jejich vlastnosti a výroba a způsob kreslení obrázků. Šestá až osmá kapitola jsou věnovány rozmístění součástek na desce, vedení spojů, rozvodu napájení



## na zář

Rubriku vede dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, Ulišeňského pivovaru 7, 180 00 Praha 8-Libeň



Kdyby někdo požadoval lapidární vyjádření o podmínkách v zář, dalo by se říci, že dosavadní „půst“ končí. Ionosféra má v našich zeměpisných šířkách sice až do poloviny měsíce stále ještě „letní“ charakter (tj. dvě nevyšší relativní denní maxima kritického kmitočtu vrstvy F2 odpoledne a v podvečer, a zřetelně zvýšené hodnoty téhož parametru během noci), ale ten bude rychle nahrazen situací, typickou pro chladnější polovinu roku: jediné denní, poměrně vysoké maximum kritického kmitočtu vrstvy F2 okolo místního poledne, a snížené hodnoty tohoto parametru ve druhé polovině noci s minimem asi jednu hodinu před východem Slunce. Příčinou těchto změn je termic-

ká přestavba ionosféry; v naší práci se to projeví zlepšením DX podmínek ve vyšších krátkovlnných pásmech a naopak dřívějším uzavíráním těchto pásem v podvečer či první polovině noci.

Jako příklad celé situace si uvedme charakteristiku DX podmínek ve dvacetimetrovém pásmu. Zatímco začátkem měsíce se bude zejména podvečerní maximum kritického kmitočtu vrstvy F2 projevovat podmínkami, připomínajícími osmdesátku v první polovině noci (pásmo ticha bude tak malé, že uslyšíme stanice i z nedalekých evropských států) a pásmo bude většinou otevřeno po celou noc. Od poloviny měsíce se to vše rychle změní a v podvečer blíží stanice zcela vymizí

a začnou vynikat signály stanic zámořských. Poměrně dobré DX podmínky vydrží až do uzavření se noci – dochází ve druhé polovině noci stále dříve a dříve. Totéž, avšak s rychlým uzavřením ještě večer, budeme moci pozorovat i v pásmu 21 MHz. I v něm se však budou denní a zejména odpolední DX podmínky během měsíce zlepšovat a v magneticky nerušených dnech tak bude k večeru radost pracovat.

Prodlužující se noci budou mít ovšem za následek i stále se zlepšující situaci v pásmu osmdesátimetrového Trzení, že dosavadní půst končí, není tedy nikterak přehnané.

a hustotě součástek. Volbě vhodných velikostí desek s ohledem na zařízení, popř. systém, v němž mají být použity, a s ohledem na jejich mechanické vlastnosti a chlazení součástek je věnována další kapitola. Dále jsou popisovány konektory a vodičky pro desky s plošnými spoji a způsoby propojování pomocí plošných spojů. Závěrečná kapitola pojednává o montáži desek. Protože autor knihy vychází samozřejmě z technologie, materiálů a součástek, běžně používaných v Anglii, popř. ve státech západní Evropy, jsou v dodatcích překladatele jednak odkazy na příslušnou čs. státní normu, jednak nejdůležitější údaje o materiálech, rozměrech desek a jednotlivých prvků obrázků plošných spojů, normalizovaných v ČSSR, o rozměrových tolerancích a o technologii výroby desek s plošnými spoji. V závěru knihy jsou obrázky s ukázkami různých obrázků plošných spojů, pouzder integrovaných obvodů a strojního zařízení, používaného k výrobě desek. Text knihy je doplněn rejstříkem.

Autor zpracoval námět způsobem, který by mohl být vzorem pro četné autory naší technické literatury. Výklad je stručný, logický, věcný a přitom vyčerpávající. U všech popisovaných součástek, systémů, pracovních postupů apod. je nejen vysvětlení, ale i kritické zhodnocení jednotlivých variant; jsou uvedeny výhody i nevýhody a optimální využití v různých typech konstrukcí. Při hodnocení se uvažují kromě hledisek technické i funkční dokonalosti a dlouhodobé spolehlivosti i hlediska ekonomická (což je pro technologii moderní výroby a její efektivnost velmi důležité), jejichž respektování by mělo být pro konstruktéry moderních elektronických zařízení samozřejmé.

Publikace je pro naši technickou literaturu přes

dlouhou dobu, která uplynula od vydání originálu, nesporným přínosem a bude jistě dobrou pomůckou zejména všem profesionálním konstruktérům; i amatéři však z ní mohou načerpat velmi užitečné poznatky, uplatnit je při své práci a dosahovat s jejich pomocí špičkové technické úrovně svých konstrukcí.

~JB~



## Radio (SSSR), č. 2/1977

Systém pro přenos dat – Anténa pro dálkové spojení na 430 MHz – Senzorový telegrafní klíč – Obvod pro změnu směrového diagramu u přijímače pro rádiový orientační běh – Anténa typu „dvojité trojúhelníky“ – Zesilovač výkonu pro KV rádiové stanice – Knihy pro radioamatéry – Využití elektroniky v zemědělství – Trilúrovňový indikátor napětí – Blok generátoru tónů pro elektronické hudební nástroje – Generátor impulsů – Miniaturní přenosný TVP – O synchronizaci barvy v TVP Rekord-102 – Závady TVP a jejich odstranění – Několik námětů pro fonogramy – Koncové nf zesilovače bez transformátorů – Krátké informace o nových výrobcích – Základní parametry a struktura operačních zesilovačů – Ochrana polovodičových přístrojů proti statické elektřině – Integrovaný obvod K1UT401A v nf zesilovači – Ochranné obvody napájecích zdrojů – Jazyčková relé a jejich použití v několika jednoduchých hrách – Abeceda rádiových zapojení: odpory –

Střídavý milivoltmetr – Dvoutónový zvonek – Měření kapacity elektrolytických kondenzátorů – Integrované obvody série K174 – Bionika pro každého – Ze zahraničí.

## Radio (SSSR), č. 3/1977

Dynamické reproduktory – Antény nasměrovány na sever – Taktika při rádiovém orientačním běhu – Technika spojení FM na VKV – Telegrafní klíč se třemi tranzistory – Aktivní nf filtr – Přepínatelný útlumový člen – Vytváření barevného obrazu u obrazovky s jedním paprskem – Šachové hodiny – Měřič šumu – Měníč mechanických kmitů – Indikátory ionizačního záření – Kazetový stereofonní magnetofon – Měření parametrů operačních zesilovačů – Výpočet reproduktorů – Úprava gramofonu Akkord-stereo – Číslicový měřič kmitočtu – Nové analogové integrované obvody z NDR – Doplnky k elektronickým hudebním nástrojům – Číslicové automaty – Dálkové vypínání elektrických přístrojů pomocí světelného paprsku – RLC můstek – Chladiče pro tranzistory – Abeceda rádiových zapojení: kondenzátory – Systém označování integrovaných obvodů – Tranzistory KT814 až KT817.

## Funkamateura (NDR), č. 4/1977

Novinky z elektroniky – Mf zesilovače s integrovaným obvodem ISA220D – Leslie efekt a jeho realizace – Jednoduchý sledovač signálu se síťovým napájením – Konstrukce a použití polovodičových indikačních prvků – Dekodér BCD pro sedmissegmentové displeje – Číslicový displej s doutnavkami – Elektronický číslicový zámek se senzory – Vysílač 5 W TX80/75 pro pásmo 80 m pro rádiový orientační běh – Určení vlastností neznámých feritů – Pasivní kompresor – Příspěšobovací a symetrizační členy



(2) – Pro začínající: superheterodyn – Přijímač SWL-1 pro KV – Konvertor s tranzistory FET sovětské výroby – Rubriky.

#### Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 4/1977

Z domova i ze zahraničí – Úspěchy sovětského elektronického průmyslu – Stereofonní ní zesilovač 2 x 45 W – Úprava vysílače SSB pro telegrafní provoz – Rozhlasový přijímač Amator-stereo – Nové polské elektroluminiscenční diody – Systém dálkového přepínání TV kanálů s integrovanými obvody SAA1024 a SAA1025 – TV konvertor s jedním tranzistorem – Potlačení šumu v přijímačích Trawiat a Atena-stereo – Automatické zastavení u magnetofonu ZK 140T.

#### Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 5/1977

Z domova i ze zahraničí – Elektronické varhany OLAF – Zkoušeč integrovaných obvodů – Rozhlasový přijímač Pioneer-stereo – Stereofonní ní zesilovač 2 x 45 W (2) – Montáž obrazovky A61-140W do TVP Lotos – Rubriky.

#### Rádiotechnika (MLR), č. 5/1977

Integrovaná elektronika (10) – Přijímače pro zaměřování (2) – Převádění televizního signálu na SSTV – Výkonové víř zesilovače s tranzistorem (21) – Amatérská zapojení – Přijímače 0-V-2 (13) – Technika vysílání pro začátečníky (12) – Kurs televizní techniky: základy televize – TV servis – Jak si vyžádat televizní lístek QSL (seznam adres evropských televizních společností) – Údaje televizních antén – Biologická zpětná vazba a mozkové vlny alfa (5) – Moderní obvody elektronických varhan (19) – Praxe výroby síťových transformátorů – Magnetofon MK-122 (3) – Symboly součástek pro binární logické obvody podle maďarské normy – Měření s osciloskopem (44) – Nové směry v konstrukci napájecích zdrojů.

#### Radio, televize, elektronika (BLR), č. 3/1977

Širokopásmová televizní anténa – Konvertor pro příjem TV v pásmu dm vln – Mf zesilovač pro zvuk s integrovanými obvody – Měřiče kmitočtu na principu nabíjení kondenzátoru – Sluchátka s bezdrátovým přenosem – Tyristorový obvod pro barevnou hudbu – Digitální hodiny – Stereofonní zesilovač Hi-Fi 2 x 35 W – Tranzistorový vysílač – Tyristorový regulátor – Zapojení s diferenciálními zesilovači – Elektronický zámek s obvody TTL – Multivibrátor s proměnnou délkou impulsů – Vyhazovací filtry s tranzistorem – Aktivní a pasivní reproduktorové výhybky – Zabezpečovací zařízení proti krádeži automobilu – Zajímavá zapojení – Příchytka kabelů.

#### Funktechnik (NSR), č. 6/1977

Možnosti a hranice velké integrace – Technika vysílání a vazeb u systémů s optickými kabely – Krátké zprávy o nových výrobcích – Operační zesilovače s malým šumem – Nové součástky – Základní vlastnosti součástek pro elektroniku (3) – Profesionální ní směšovací jednotka – Keramické měniče pro gramofony se svislou silou na hrot 30 až 40 mN – Určení mechanické pevnosti anténních stožárů – Ekonomické rubriky.

#### ELO (NSR), č. 5/1977

Vysílání pro řidiče v Rakousku – Aktuality – Generátor ní sinusového signálu pro techniku Hi-Fi – Co byste měli vědět o niklokadmiových akumulátorech – Možnosti příjmu rozhlasových stanic NSR v různých částech Evropy – Elektronické hudební nástroje na výstavě ve Frankfurtu – Měřič intenzity pole – Kapesní kalkulačky (3) – Přistání na měsíci s kalkulačkou (2) – Měření (1) – Zhotovení stupnice pro měřicí přístroj.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 7/1977

Jednokanálový kódovač pro impulsovou modulaci PCM s modifikovaným kvantováním – Struktury minipočítačů a mikropočítačů – Určení jistoty spínací nezatížených kontaktů relé – Měřicí přístroje (57) – Číslicový voltmetr pro měření ss a st napětí, odporů

a proudů G-1001.500 (2) – Pro servis – Příčiny výpadků u kontaktů z drahých kovů – Zpoždovací moduly pro digitální signály – Generátor sinusových kmitů s integrovanými obvody – Fázové lineární reproduktorové skříně.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 8/1977

Integrované obvody I<sup>2</sup>L – A270D, A295D, A230D: struktura, princip činnosti a použití – Integrovaný obvod A230D: aplikace – Informace o polovodičích 123 – Pro servis – Integrovaný obvod A295D: aplikace – Zdroje konstantního proudu – Jednoduchý prahový spínač – Elektronický regulátor do auta – Kondenzátorové zapalování – Informace o polovodičích 124.

## I N Z E R C E

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukáže na účet č. 88-2152-4 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 27. 5. 1977, do kdy jsme museli odbrát úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách uvést své poč. směr. číslo.

#### PRODEJ

**Digltrony ZM1020**, DOLAM LC513 (150). Košíček A., Losova 14, 638 00 Brno.

**Hi-Fi repro box RK60** 2 ks (2600). Libor Stodůlka, Pohorlí 76, 518 01 Dobruška, okr. Rychnov n. Kn.

**4 ks stojan. domácích telefonů** + ústřední s vol. (400). J. Macourková, Lucemburská 36, 130 00 Praha 3.

**COSMOS**: CD4024 nastav. dělička 1:2 až 1:128 (200), CD4020 + 4001 nastav. děl. 1:8 až 1:16384 + hradla NOR (28 + 45), CD4011 AND (45),  $\mu$ A741 (60), pár. filtry SFW10, 7+ SFE10,7 (180 + 60), i samostatně, displej, HP 11 mm (210), SN74192 (200), BF245 (50). Ing. Petr Hromádka, Brněnská 270, 644 51 Šlapanice.

**Motorček SMZ 375** (70); kryšt. z RM31, B000, B100-B800, A3005, A4000 (3) ploš. spoje k osciloskopu z příl. AR 76 (130), z části osadené (1250); k TV tenisu z AR B1/77 (100) z části osadené (1600). Ing. M. Čapra, Chrenová IV, blok B2/3, 949 01 Nitra.

**Nepoužitou přenosku: GRADO FTR+1** pro CD-4, 10 až 45 000 Hz. Po vyzkoušení na Vašem zařízení (1800). O. Prajza, Nivnická II, č. 1747, 688 01 Uh. Brod.

**Rozestavěný TCVR** all. bands před dokončením (5000), měřicí přístroj OH-820 obsahuje osciloskop, generátor, voltohmmetr, stabil. zdroj (2500); 2 dálnopisy LORENZ (400); souč. dlps. konvertor (150). M. Kavka, Lesnická 5, Praha 5.

**Precis. ní gen. BM269** (1600), kmitočtový normál + násobiče kmit. tovarní vyr. (1800). Osobní odběr. Popisy zašlu. I. Wurm, Švédská 35, 150 00 Praha 5.

**Vědeckou kalkulačku kapesní SR-51-II**, 12místný displej,  $\pi$ ,  $\pi$ , x, sinh, P-R, cosh, pos, tanh, tan, %, log. In, e, 10<sup>x</sup>, x<sup>y</sup>, x!, P-R, x<sup>y</sup>, x<sup>x</sup>, Mean, V $\pi$ , S Dev., 1/x, Var, Y<sup>2</sup>, CORR,  $\Sigma$ +,  $\Sigma$ -, EE, Eng., Const., (.)  $\pi$ , Slope, Intep, Dix, STO, RCL, PROD, SUM, in-mm, gal-1, lb-kg, F<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>, D-R, C-R, x', y', GRAD, DMS, 1/D, Deg, Rad, +/-. Návod na použití. Adapt. (10 000). Vojtech Csicsai, Budovatel'ská 1321, 932 01 Čalovo, okr. Dun. Streda.

**DU10 v záruce** (1000), tranzist. stereozos. 2 x 25 W Hi-Fi + reprobedna (4000). Ján Chudiak, 029 46 Sihelné 206, okr. Dol. Kubín.

**Přenosku ORTOFON M15 E Super** novou (2500) prodám nebo vyměním za nové zahraniční LP desky. Jar. Staněk, Nová 401, 789 69 Postřelmov.

**IO MOTOROLA na SQ dekodér** (950). J. Valík, Rolnická 71, 747 05 Opava.

**Vědeckou kalkulačku** (2200), náramkové hodinky LED (2400), č. z. LED 2,5 x 2,5 mm – řady 0,3, 0,5, (35, 28, 25), SN7408, 14, 47, 90, 121, 141, 192, 196, (30, 120, 110, 70, 75, 110, 190, 130), MC1310P (260), TBA120S (90), AF239S (90), NE555 (90), BC108 (15), TAA310 (280). E. Malinová, Pod hrádkem 40, 284 00 Kutná Hora.

**Komunikační přijímač KST-Körting**, schéma, voelku (1000), RX Emil (350), krystalový filtr (800). Václ. Kratochvíl, Čermákova 14, 320 16 Plzeň.

**Jap. vstup. FM-triál** + 2 x 500 pF SV – 4 tranz. (2 FET) (560), Mf-zes. AR 5/74 (320), MC1709CG (MAA501) (55), SMZ375 (90), použité: 7NU73, pár 6NU74, pár 6NU74 zkr. výv. (29, 100, 80). I. Maximilián, Chelčického 826, 763 02 Gottwaldov-Zaleno-vice.

**Krystaly** 100, 96, 84, 081 kHz ve vakuu (150, 100, 80), 1300 ks neozn. R.0,05 (260), KSY62B olet, zkouš. 6 ks (50), KA502 olet 12 ks (40), i vyměním za ní generátor a jiné polovodiče. B. Novotný, 261 00 Příbram 3, č. 468.

**Deliče kmitočtu pre el. varhany** (osad. Si+Ge) podľa AR 11/69, v chode, 60 deličov na 6 doskách (600). I. Kuracina, Hurbanova 7, 917 00 Trnava.

**Gr. rádio zn. EUROPHON RDG 6000** s mag. dyn. vložkou VM 2101 spolu s nevymontovaným konvertorom z OIRT na CCIR v perfektnom stave (4300). Dušan Macho, 935 32 Kalná n. Hr. 8, okr. Levice.

**BSY62 (15)**, AF367 (75), OZ  $\mu$ A709, 741 (45, 70), stab.  $\mu$ A723 (95), SN74141 (100), TBA120S (100), diody 1N4007 (1 A, 1000 V) (9), LED  $\phi$  5 č. z. (28, 30). Dopisem. J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

**Přenosky Shure M44MB** (50), T. Mazurkiewicz. P. Holého 61, 391 01 Sezimovo Ústí.

**XR1310P** (ekv. MC1310 P) (230), LED  $\phi$  5 mm červ. (28), MAA503, 504 (40), plastík. tr. n-p-n SS216B (ekv. BSX68), BC148) 100 mA, 15 V, 200 mW (5), SN (MH) 7420-60 (12), 7490, 7493 (69), 7475 (60), 7442, 74141, MAA723 (80), 7474 (39), 7403, 04 (22). St. Kalous, Nuselská 70, 140 00 Praha 4, tel. 42 08 36.

**Hi-Fi gramofon SG60** + vložka SHURE V-75, nová (1500). Fr. Svoboda, 533 43 Právy 29, okr. Pardubice.

**Nepoužité – MH5400** (70), MH7440 (35), MAA325 (32), BC108 A, B, (8 a 10). Použité SNU72 (25). J. Ondrášek, Leninova 190/17, 405 01 Děčín I.

**Reprosoustavu 80 I**, ARO835, ARE567, ART481 za cenu el. materiálu (800). F. Palla, Samostatnost 707, 768 61 Bystřice p. Host.

**Zdroj 70-280 V** = stab., 500 V nestab., 4-12, 6 V ~ (350). Zdroj 1200 V=300 mA (600). Tranzist. zdroj 12 V = pro tranz. radios nabíječem akumul. 6 V = pro moto (300). RX 3 elektr. 20 až 80 m pro RP (350). Amat. radio roč. 1951-76 úplné (1100), ST roč. 1953-55, 60 (180). Frola K., Voříškova 14, 162 00 Praha 6.

**Vázané roč. AR 66 až 75** (50), ročenky ST 66 až 75 (20), mikro AMD210 (150), pásky BASF 7 ks (120), pár 7NU74 (150). Ing. Jan Dobeš, Gagarinova 13, 602 00 Brno.

#### KOUPÉ

**Relé 1 ks HU150110**; přepínače ISOSTAT; 2 x telef. 12 V/50 mA; chvejka SHURE (0,75p); Quadro dekodér (min 15 dB) resp. el. schéma. J. Drdoš, Polná 99, 962 02 Vigiš.

**RA roč. 1928 až 1935**, nejkr. v. z., L. Novák, Hus. 651, 735 81 Bohumín, okr. Karviná.

**Krystal 1 MHz**. R. Řezáč, Trávníky 1170, 765 02 Otrokovice.

**Prevodnú gumičku** na magnetofón National Casette 203, Model RQ-203SD. J. Balogh, S. Pionierov 4/7, 988 01 Lučenec.

**Jednofázový generátor** na střídavý proud, 220 V, 50 Hz,  $\phi$  2,5 do 15 kW,  $\cos \phi$  = 0,8-0,9 s vlastním budičem, provozuschopný. Udejte otáčky a cenu. H. Urbánek, 594 54 Křovič. 151.

**PU120 (PU160)** a mikroam. MP80 100  $\mu$ A. A. Kaluža, Hlučinská 116, 747 21 Kravaře.

**DU10 nebo AVOMET II** jen v dobrém stavu – cena podle dohody – písemné nabídky. J. Hoffmann, ul. Pohr. stráž 470/13, 417 01 Dubí 1.

**Knihy Ing. Vladimíra Víta**: Školení televizních mechaniků – 1. díl. J. Henke, VÚ 5936/4, 250 67 Klecany.

**Přijímač R4 nebo R3**. F. Libovický, Mik. Alše 228/19, 418 01 Bělina.

**Knihy Kotteck**: Českoslov. rozhlasové a televizní přijímače I. a II. díl. Bálint Mikuláš, Šíd 272, 986 01 Filakovo, okr. Lučenec.

**Belamatic II**. Petr Coufal, M. Alše 29, 760 01 Gottwaldov.

**Stereofonní dekodér TSD3A**, dobrý, uveďte cenu. K. Pintera, Hornoměstská 22, 795 01 Rýmařov, okr. Bruntál.

**EB TORN a nutné**. Michal Krivanič, Areál Vltava, č. pokoje 153, 100 00 Praha 10-Hostivař.

**Dvoukanálový MOSFET 40822** nebo podobný. J. Čada, Okružná 41, 736 01 Havířov 2.

#### VÝMĚNA

**Volt 0 až 250 V panel**, za volt. FP120, 0 až 400 V nebo prodám. J. Andris, Ant. Zápotockého 245, 541 03 Trutnov 3.

**KTJ 92T** za vrak Meridian 201, alebo diódy LED. Příp. kúp. a pred. M. Šušorený, Hubová 232, 034 91 Ľubochňa.

**4 ks tyr. T16/400**, 5 ks KY719, a 3 ks 4NU74 za velmi kvalitní a přenosnou anténu FM-CCIR – délka 560 cm – jen dural. Nebo koupím. M. Herman, Vojanova 2, 701 00 Ostrava 1.

**Elektron. kalkulačku Qualitron – Japan** 18 tastrů i % bezv. fungující za 1. ručkové měřidlo či za více vadných, dohodou. Batěk, Tábor 828.

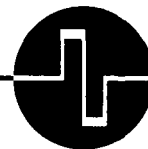
#### RÚZNÉ

**Státní divadlo v Ostravě** PSČ 701 04 přijme: elektronika (radiomechanika) pro úsek elektroakustiky, vzdělání USO nebo vyučení plus praxe. Písemné nabídky adresujte personálnímu oddělení, případně informace na tel. čís. 22 47 05.



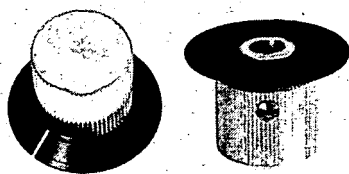
# IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

pro elektroniku  
a přesnou mechaniku

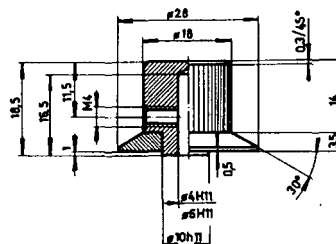


## KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184  
na hřídele Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tunery
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomatného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřídeli bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střizlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

MALOOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks:

Prodej za hotové i poštou na dobírku.

Prodej za OC i VC (bez daně). Dodací lhůty:

Do 200 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

13,70 Kčs

| obchodní<br>označení | určeno<br>pro hřídel | číslo<br>výkresu | číslo<br>jednotné klasifikace |
|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|
| K 186                | Ø 6 mm               | 992 102 001      | 384 997 020 013               |
| K 184                | Ø 4 mm               | 992 102 003      | 384 997 020 014               |



# ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu  
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha 1

telefon: prodejna 24 83 00  
odbyt (úterý a čtvrtek): 24 76 73  
telex: 121601

## PRODEJNY TESLA

Nejen na baterie, ale i na síť mohou být v provozu leckteré tranzistorové bateriové přístroje, máte-li

## SÍŤOVÝ NAPÁJEČ „ZOT-1“

„ZOT-1“ ze síťového napětí 220 V vyrábí stejnosměrné stabilizované napětí

# 6V-7,5V-9V

– podle toho, jak si potřebné napětí na napáječi přepnete. Má přívodní šňůru pro připojení na síť a výstupní šňůru s konektorem pro připojení k vhodným typům bateriových přístrojů – i z dovozu.

Vhodný též k oblíbenému tranzistorovému radiopřijímači MERIDIAN. Rozměry

120 × 75 × 55 mm. Hmotnost 0,55 kg.

CENA 160 Kčs.

Obdržíte v prodejnách TESLA nebo na dobírku ze Zásilkové služby TESLA UHERSKÝ BROD,  
PSČ 688 19, Vítězného února 12.